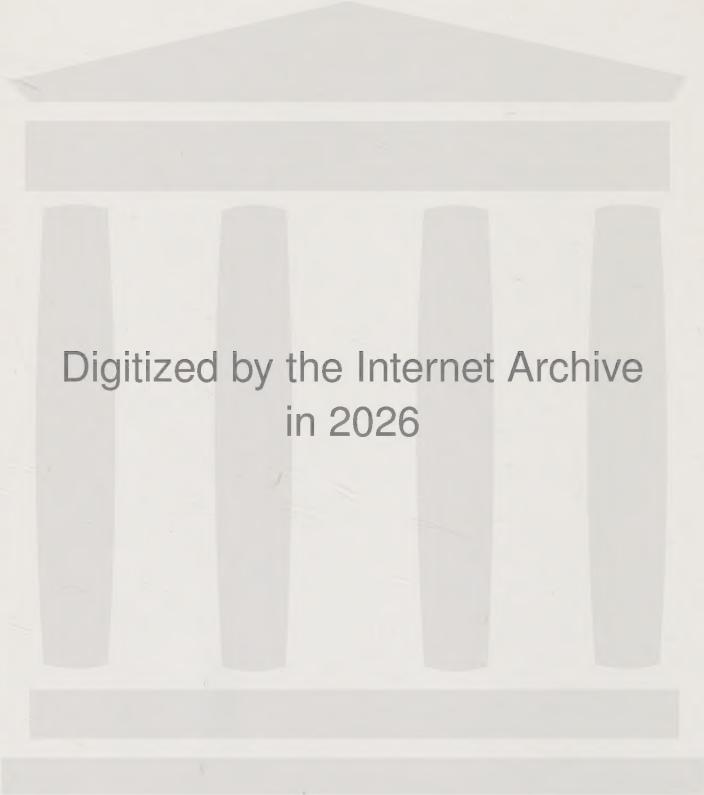


**Nachuntersuchungsergebnisse
bei Kinderlähmungsfällen von 1948 bis 1960
in Passau**

Helga Kettlitz

1964



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555224_0095

AUS DEM STÄDTISCHEN KRANKENHAUS PASSAU

Direktor: Priv.-Doz. Dr. F. Schedel

**Nachuntersuchungsergebnisse
bei Kinderlähmungsfällen von 1948 bis 1960
in Passau**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Helga Kettlitz
aus Obernigk

München 1964

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter;	Priv.-Doz. Dr. F. SCHEDEL
Mitberichterstatter;	Prof. Dr. R. ZENKER
Dekan;	Prof. Dr. O. HUG

Tag der mündlichen Prüfung: 8.10.1964



MEINEN LIEBEN ELTERN
GEWIDMET

INHALTSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG	11
B. METHODIK	11
C. GESCHICHTE DER POLIOMYELITIS UND AETIOLOGIE	12
D. ALTERSPATHOMORPHOSE DER POLIOMYELITIS	15
E. GESCHLECHTSVERTEILUNG DER POLIOMYELITIS	18
F. PATHOPHYSIOLOGIE DER POLIOMYELITIS, DARGESTELLT AN HAND VON FÄLLEN	19
I. Querschnittsselektivität	19
II. Höhenselektivität bei meinen nachuntersuchten Patienten	19
III. Funktionsselektivität (= Muskelbefall) bei meinen nach- untersuchten Patienten	
G. NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	25
I. Fehlstellungen und ihre Behandlungsmöglichkeiten, ein- schliesslich der Behandlung bei meinen nachuntersuchten Patienten und deren Ergebnisse bei Kontrolle nach 2- 10 Jahren	25
1. Die Skoliose	28
2. Die Fusslähmungen und ihre Behandlungsmöglichkeiten;	32
a. die unblutige Korrektur	32
b. die Sehnenverpflanzung	33
c. die Gelenkversteifungen	34
1. die Arthrodese	34
2. die Arthrorise	35
3. die Tenodese	36
d. die statische Umstellung durch Osteotomie	36
aa. der Spitzfuss	36

bb. der Hackenfuss	39
cc. der Klumpfuss	42
dd. der Knick-Plattfuss	45
3. das genu recurvatum	47
4. der Beckenschiefstand	49
5. die Aduktionsschulter	51
II. Durchblutungsstörungen, ihre Pathogenese bei Poliomyelitis und ihre Behandlungsmöglichkeiten, einschliesslich der an- gewandten Methoden bei meinen nachuntersuchten Patienten	53
H. DIE AKTIVE SCHUTZIMPfung GEGEN KINDERLÄHMUNG	61
I. ZUSAMMENFASSUNG	62
J. LITERATURVERZEICHNIS	65

ABKÜRZUNGEN

A	= Arm
At	= Atemlähmung
B	= Bein
Bl	= Blase
F	= Facialis
KL	= keine Lähmung
li.	= links
R	= Rumpf
re.	= rechts

Es ist mir eine angenehme Aufgabe, an dieser Stelle in erster Linie Herrn Priv.-Doz. und Chefarzt des Passauer Städtischen Krankenhauses, Herrn Dr. Schedel für die Überlassung des Themas, sowie seine wertvollen Ratschläge bei der Fertigstellung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Herrn Prof. Dr. R. Zenker, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik in München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

Ferner danke ich Herrn Oberarzt Dr. Raith, dem Leiter der Infektionsabteilung des Passauer Städtischen Krankenhauses für die Einsicht in die Krankengeschichten, Herrn Medizinalrat Dr. Stadler für die Erlaubnis der Einsicht in die Akten am Gesundheitsamt und Herrn Dr. Eichelmann, Chefarzt der Orthopädischen Klinik St. Wolfgang in Schwarzach, für die Erlaubnis der Teilnahme an den Körperbehindertensprechtagen.

A. EINLEITUNG

Obwohl durch den Erfolg der Impfungen die Zahl der Poliofälle weit zurückgegangen ist, erscheint es doch von Nutzen zu sein, die Erfahrungen der vergangenen Epidemien auszuwerten.

Die Übersicht über die Polioerkrankten in den Jahren von 1948-1960 erlaubt einen Rückschluss auf gewisse Gesetzmässigkeiten, wie sie sich bei jeder eventuellen Wiederholung einer Epidemie in der Zukunft (der "genius epidemicus" ist unberechenbar!) wieder zeigen könnten; man kann aus dieser Übersicht vieles lernen, insbesondere, was die Nachbehandlung betrifft, da besonders auf diese in der vorliegenden Arbeit ausführlich eingegangen worden ist. Es wurden ausführlich die bei den endgültigen Fehlformen möglichen Operationsmöglichkeiten, deren Erfolge und Misserfolge bei meinen nachuntersuchten Patienten einschliesslich ihrer Beschreibung in der Literatur geschildert. Die Übersicht über diese Resultate kann in der Zukunft manchem, der aus mangelnder Prophylaxe noch an einer Poliomyelitis erkranken könnte, zum Nutzen gereichen.

Die Zeichnung der Alterskurve soll einen Hinweis darauf geben, welcher Zeitpunkt für die Schutzimpfung am günstigsten ist.

B. METHODIK

Die Arbeit stützt sich auf die aus den Krankengeschichten des Städtischen Krankenhauses Passau entnommenen Aufnahme- und Entlassungsbefunde der an Poliomyelitis erkrankten Patienten in den Jahren von 1948 bis 1960.

Weiterhin stützt sich die Arbeit auf die Untersuchungsbefunde der gleichen Patienten, die ich selbst anlässlich der gesetzlich geforderten Körperbehinderten-Sprechtage erheben konnte. Die akute Erkrankung lag bei der Nachuntersuchung zwei bis zehn Jahre zurück. Ausserdem wurden in der Arbeit Untersuchungsbefunde verwertet, die anlässlich der oben genannten Sprechtage in früheren Jahren von anderer Seite erhoben worden waren.

C. GESCHICHTE DER POLIOMYELITIS UND AETIOLOGIE

Die erste klinische Beobachtung über die Poliomyelitis soll von LNERWOOD (1784) stammen, und die erste kleine Epidemie ist 1834 auf St. Helena beobachtet worden. Der Orthopäde HEINE beschrieb 1840 das klinische Bild und grenzte es gegen andere Krankheiten ab. Er nannte die Krankheit "spinale Kinderlähmung". STRÜMPELL (1884) und PIERRE MARIE (1885), haben die infektiöse Natur der Krankheit erkannt und KUSSMAUL gab ihr den Namen "Poliomyelitis acuta anterior". 1887 beschrieb der Stockholmer Kinderklinikler MEDIN die erste grössere Epidemie und die Symptomatologie des akuten Stadiums. Im Jahre 1908 gelang LANDSTEINER und POPPER die experimentelle Übertragung des Erregers auf den Affen. Auch RÖMER hat sich mit dem Poliomyelitisproblem befasst und die Möglichkeit der aktiven Immunisierung geprüft, so dass wir ihm die Grundgedanken der aktiven Schutzimpfung gegen die Poliomyelitis zu verdanken haben. NETTER und LEVADITI erkannten 1910, dass das Serum von Patienten, welche die Kinderlähmung überstanden hatten, neutralisierende Antikörper gegen das Pm-Virus enthielt.

DER ERREGER UND SEINE EIGENSCHAFTEN

Die einzelnen Entwicklungsstufen der Forschung werden durch folgende Ereignisse gekennzeichnet:

Übertragung von virushaltiger Rückenmarksemulsion auf den Affen mit nachfolgenden typischen (klinisch und anatomischen) Befunden (LANDSTEINER und POPPER 1908). Im Jahre darauf Verimpfbarkeit der Krankheit von Affe zu Affe (u.a. FLEXNER, LEINER, LEVADITI, LANDSTEINER, RÖMER). Die erste sichere Züchtung des Pm-Virus in der Gewebekultur (ZNS menschlicher Embryonen) gelang bereits im Jahre 1936 durch SABIN und OLITZKY. Der Nachweis, dass sich das Pm-Virus in vitro auch in nichtneutralem Gewebe vermehrt, gelang aber erst 1948 den Nobelpreisträgern ENDERS, WELLER und ROBBINS. Das Problem der biologischen Klassifikation der Viren an sich ist auch heute noch ungeklärt. Als "Pm-Virus hominis" können wir ein infektiöses Agens bezeichnen, das beim Menschen klinisch und pathologisch-anatomisch das typische Bild der Pm hervorbringen kann. Es gibt allerdings auch noch andere, nicht zur "Pm-Gruppe" gehörende Viren, die klinisch und anatomisch ähnliche Erscheinungen machen können, die sogenannten "ECHO- und Cocksackie-Viren". Wir können weiterhin das Virus, an dessen ausschliesslich neurotrophen Charakter man lange Zeit glaubte, heute als "pantrop" bezeichnen, da es -wenn auch die klinischen

Erscheinungen vorzugsweise am ZNS evident werden - doch auch seine Manifestation im Herzen, Muskel, der Leber und den Nieren zeigt. Das Polio-Virus ist, wie übrigens alle Viren, ein Schmarotzer, was besagen soll, dass sich diese infektiösen Agentien ohne Eigenstoffwechsel nur innerhalb der lebenden Zelle vermehren können.

Einer mehrere Jahre in den USA tätigen Klassifizierungskommission gelang es 1951, die drei Haupttypen des Pm-Erregers immunologisch abzutrennen und ihre Verteilung in der Welt zu ermitteln:

Typ	Name	isoliert	Verteilung (%)
I	Brunhilde	1939 in Baltimore	85
II	Lansing	1938 in Lansing	12
III	Leon	1937 in Los Angeles	3

Diese Viren nennen wir die "klassischen Pm-Viren". Die pathogenetische Bedeutung der einzelnen Typen ist verschieden: Der am weitesten vertretete Typ I kann hauptsächlich für das Auftreten von paralytischer Pm verantwortlich gemacht werden, während der Typ III sowohl seltener vorkommt, als auch seltener Paralysen erzeugt; der Verbreitung des Typ II innerhalb einer Bevölkerung ist mehr oder weniger das endemische Auftreten der Pm zuzuschreiben. Bei meinen nachuntersuchten Patienten ist nicht in jedem Fall der Erreger nachgewiesen worden, in 5 Fällen konnte Typ I aus dem Stuhl isoliert werden und in 1 Fall Typ III; bei Erkrankung durch letzteren konnte tatsächlich, ob zufällig, oder wie in der Literatur beschrieben, ein geringerer Lähmungsbefall beobachtet werden.

Was die Morphologie betrifft, so ist die Grösse des Pm-Virus am einfachsten durch Ultrafiltration, Ultrazentrifugation und Elektronenmikroskopie gereinigter Virussuspensionen zu bestimmen.

Es kommt unter Umständen ohne "primär enterales" Stadium sofort zum virämischen Stadium der Krankheit, an das sich dann erst eine pharyngeale und enterale Ansiedlung, Vermehrung und Ausscheidung anschliessen können. Das Polio-Virus wird wegen seines Enterotropismus auch treffend zu den "Enteroviraceen" gezählt. An die pharyngeale und enterale Ansiedlungsphase schliesst sich die allerdings noch nicht mit voller Sicherheit nachgewiesene "erste Vermehrungsphase" des Virus in den Lymphfollikeln des Rachens und Darmes an. Von hier aus entsteht, wahrscheinlich über die Lymphbahnen und den Ductus thoracicus oder durch direkten Einbruch ins Blut, die virämische Phase, und durch sie wird dann auch, d-h. auf dem Blutwege, das ZNS erreicht. - Es gibt allerdings auch Autoren, die -analog der experimentellen Infektion beim Affen- eine primäre Infektion der Nervenendigungen im Darm annehmen, wobei das Virus dann in den Nervenscheiden, quasi in einer "Gleitschiene" zum ZNS wandern würde. Ist, auf welchem Wege auch immer, das ZNS erreicht, so kann hier unter bestimmten, uns noch nicht völlig bekannten Umständen jene "zweite Ver-

mehrungsphase" des Virus mit nachfolgender Zerstörung der Ganglienzellen eintreten, die der Krankheit den Namen Poliomyelitis acuta anterior eingetragen hat.

Eine besonders günstige Ansteckungsquelle bildet natürlich die gemeinsame Benutzung von Aborten und der Abortraum (Griff oder Knopf der Wasserspülung, Türklinke; die sogenannte Toilettengemeinschaft). In Flüssen und Seen findet eine so grosse Verdünnung des etwa in ihnen enthaltenen Pm-Virus statt, dass das "Freibaden" praktisch ungefährlich sein dürfte. Übertragungen durch rohe Milch werden für möglich erachtet. Die Verbreitung des Virus durch Trinkwasser wird zwar gelegentlich behauptet, ist aber noch nirgends sicher erwiesen. In den Abwässern übersteht das Virus die biologische Klärung.

Verhalten gegenüber Desinfektionsmitteln:

Hitze ist das beste, einfachste und sicherste Vernichtungsmittel, auch gegenüber dem Pm-Virus: Wenn eine gleichmässige Erwärmung des gesamten Desinfektionsgutes gesichert ist, genügen 30 Minuten bei 60 Grad. Die Übertragung des Virus und seine weitere Verbreitung. Die Ausbreitung geschieht mehr durch subklinische Fälle als durch manifest Erkrankte.

Bezüglich der Folgen einer Invasion des Virus gibt es folgende Möglichkeiten:

- a) den inapparenten Verlauf, der völlig symptomlos ist;
- b) den abortiven Verlauf, bei dem nur das Prodromalstadium absolviert wird;
- c) den nervalen Verlauf, bei dem das Hauptstadium erreicht wird, wobei das ZNS befallen wird, aber ein aparytischer Verlauf möglich ist.

Neben der Virus-Verbreitung von einem gesunden, aber auch kranken Virusabscheider aus können u.U. auch Fliegen eine Rolle bei der Verbreitung des Virus innerhalb menschlicher Gemeinschaften spielen.

Die Möglichkeit, dass das Pm-Virus auch über eine kutane Eintrittspforte (Kratzwunde, stechende und blutsaugende Insekten) in den Körper eindringen kann, wird von PAUL diskutiert.

D. ALTERSPATHOMORPHOSE DER POLIOMYELITIS

FANCONI berichtet über die Alterspathomorphose der Poliomyelitis im Laufe des 20. Jahrhunderts, d.h. die Verschiebung des Krankheitsalters nach den älteren Jahrgängen. Das Alterwerden Polio-Kranker ist besonders deutlich in Kopenhagen gewesen, wo 1934 nur 20 % der Erkrankten älter als 15 Jahre waren

1937 27 %

1942 44 %

1944 53 %

in Berlin seien folgende Ergebnisse beobachtet worden:

1920-1929 nur 16 % älter als 15 Jahre

1937-1943 21 %

1946 39 %

Beim Neugeborenen besteht infolge der bei entsprechend starker Durchseuchung fast stets diaplazentar erworbenen Immunität ein hoher Schutz gegen die Ansteckung. So fanden YOUNG und MAXWELL, dass Kinder bei der Geburt und bis zum 3. Lebensmonat in 85 % ein Pm-Virus neutralisierendes Serum besitzen; dann aber sollen nach BREHME bei fehlendem Viruskontakt diese Antikörper schnell absinken, so dass zwischen dem 6. und 11. Lebensmonat nur noch 15 % der Kinder nachweisbar Antikörpertiter zeigen. Vom Beginn des 2. Lebensjahres an steigt nach diesen Autoren der Titer allmählich wieder an, so dass bei 86 % der Kinder von 14 Jahren wieder ausreichende Werte erreicht werden, natürlich nur da, wo laufend subklinische Kontakte möglich sind. Es haben also Neugeborene, 14-jährige und Erwachsene den gleichen Antikörperschutz, während für das Alter der 1/2-14-jährigen allenthalben eine höhere, aber allmählich fallende Gefährdung bezüglich der Infektion mit anschliessender Erkrankung bestehen, alles natürlich je nach den Kontaktmöglichkeiten.

Diese Beobachtungen stimmen auch mit meinen Untersuchungsergebnissen, s. Tab. in etwa überein.

FANCONI gibt an, dass 10-30 % der von Polio befallenen Erwachsene seien, was sich auch mit meinen Ergebnissen und denen der Inaugural-Dissertation von HEYMANN deckt.

Die Durchseuchungskurve, d.h. die Kurve der Zahl derer, die mit Polioviren infiziert wurden, einen abortiven Verlauf dieser Krankheit durchgemacht haben und folglich Antikörper gegen diese Infektionskrankheit besitzen, ist natürlich ein Spiegelbild der Erkrankungskurve.

Die Empfänglichkeit nimmt mit zunehmendem Alter ab, da die Mehrzahl der Erwachsenen fast alle Virusinfektionen in abortivem Verlauf durchmacht, dadurch eine "stille Feiung" erfährt, die ihr einen gewissen Schutz gegen Neuinfektion bietet.

Zahl der Fälle	52 Jahre	53 Jahre	54 Jahre	55 Jahre	56 Jahre	57 Jahre	58 Jahre	59 Jahre	60 Jahre	61 Jahre	62 Jahre	63 Jahre
1					x							
1						x						
1											x	
483												
10,9 %												
Erwachsene												

Vgl. Inaugural-Dissertation
HEYMANN von der Karl-Marx-
Universität Leipzig.

Alter	Anzahl der Fälle
1- 5	57
6-10	26
11-15	21
16-20	25
21-25	14
26-30	12
31-35	3
36-40	1
41-45	-
46-50	-
51-55	-
56-60	-
61-65	1

19,1 %
Erwachsene

Insgesamt 161 untersuchte Patienten.

2.
Vgl. Inaugural-Dissertation
SCHÜNEMANN

Alter	Anzahl der Fälle
14 J.	2
15 J.	6
16 J.	2
17 J.	11
18 J.	22
19 J.	44
20 J.	3
21 J.	3
22 J.	-
23 J.	3
24 J.	1
25 J.	2
26 J.	2
27 J.	3
28 J.	1

Ausgesuchte Fälle, nicht zum
vergleichen geeignet.

Zweiterkrankungen an Polio sind zwar nach BREHME selten, aber möglich. Es werden hiervon vor allem Personen betroffen, die trotz latenter Infektion keine Antikörper bilden können, oder diese zwar bilden, aber nicht halten können.

Ausserdem ist die hohe Spezifität der gebildeten Antikörper gegen die drei klassischen Typen von Pm-Viren zu berücksichtigen, die zur Folge hat, dass die Antikörper nur jeweils gegen den ihnen entsprechenden Virustyp sicheren Schutz bieten.

Für Zweiterkrankungen kommen also auch Personen in Frage, die nacheinander mit verschiedenen Pm-Virentypen infiziert werden, obwohl da nach BREHME eine gewisse "Kreuzimmunität" bestehen soll, die bewirken soll, dass die Infektion bei einer Zweiterkrankung durch einen von dem Ersterreger verschiedenen Virustyp milder verlaufen soll, als wenn noch gar kein Kontakt mit Pm-Viren stattgefunden habe.

E. GESCHLECHTSVERTEILUNG DER POLIOMYELITIS

Die Geschlechtsverteilung ist in früherer Zeit stets so gewesen, dass etwa 10-30 % (BREHME) mehr männliche als weibliche Personen erkrankten. In Passau und Umgebung erkrankten von 1948-1960 insgesamt 483 Personen an Poliomyelitis, davon 262 Personen männlichen Geschlechts und

221 Personen weiblichen Geschlechts

- 41 = rund 8,5 % mehr männlichen Geschlechts

das Verhältnis der Erkrankten Männer : Frauen in Passau (von 1948-1960)

1,18 : 1

Es soll heute auch schon Epidemien geben, bei denen sich der Unterschied im Befall der Geschlechter auszugleichen scheint. BREHME führt das auf die zunehmende dispositionelle Belastung der modernen Frau zurück. Es spielen also bei dem Befall mit Poliomyelitis nicht nur sanitäre Faktoren und das verschiedene Feiungsalter eine wichtige Rolle, sondern, wie die Weltstatistik zeigt, auch das Mitwirken hormoneller, ja genetischer Faktoren; FANCONI berichtet ebenfalls, dass sich alle ihm bekannten Autoren darüber einig seien, dass Männer an Polio etwas häufiger erkrankten als Frauen.

Für das Kanton Zürich fanden FANCONI und Mitarbeiter von 1915-1941 das Verhältnis

Männer : Frauen

1,31 : 1

WICKMANN, Schweden 1905

1,38 : 1

Männer : Frauen

ZAPPERT, Österreich 1908

1,34 : 1

WELLS, USA

1,3 : 1

Kettlitz, Passau 1948-1960

1,18 : 1

Meine Untersuchungen aus jüngster Zeit zeigen also gegenüber den oben geschilderten, dass sich der Unterschied im Befall der Geschlechter allmählich tatsächlich ausgleicht.

F. PATHOPHYSIOLOGIE DER POLIOMYELITIS, DARGESTELLT AN HAND VON FÄLLEN

I. QUERSCHNITTSELEKTIVITÄT

II. HÖHENSELEKTIVITÄT BEI MEINEN NACHUNTERSUCHTEN PATIENTEN

Das Polio-Virus hat nach FANCONI eine grosse Affinität zum Nervensystem und innerhalb desselben eine ganz besondere Vorliebe für die motorischen Ganglienzellen des peripheren Neurons. Er sagt: "Das Polio-Virus beisst sich in die Ganglienzellen des peripheren motorischen Neurons fest, die übrigen Ganglienzellen beleckt es nur." Diese Tatsache bezeichnet FANCONI als "Querschnittselektivität" des Polio-Virus.

Ausser der Querschnittselektivität gibt es nach FANCONI noch eine Segment- bzw. Höhenselektivität. Er schreibt: "am häufigsten ist die Intumescencia lumbalis des Rückenmarks befallen, was eine Beinlähmung zur Folge hat, am zweithäufigsten die Intumescencia cervicalis des Rückenmarks, was eine Armlähmung zur Folge hat." Wahrscheinlich ist die stärkere Beanspruchung der Bein- und Armmuskulatur gegenüber der Rumpfmuskulatur die Ursache der Höhenselektivität.

GRULEE und PANOS fanden unter 243 Polioformen mit Spinalparalyse, dass die Beine etwa 2-mal häufiger befallen waren als die Arme, 4-mal häufiger als die Intercostalmuskulatur und 11-mal häufiger als das Zwerchfell.

Bei meinen 483 nachuntersuchten Patienten wurden insgesamt = isoliert und in

Kombination mit anderen Muskeln befallen:	der rechte Arm	27 mal
	der linke Arm	38 mal
	das rechte Bein	86 mal
	das linke Bein	88 mal

Zahl der Fälle	re. A	li. A	re. B	li. B	R	At	Bl	re. F	li. F	KL	S
1) 108										X	
2) 83			X	X							
3) 43				X							
4) 31			X								
5) 19		X									
6) 17	X	X	X	X							
7) 16	X	X									
8) 15	X	X	X	X	X	X					
9) 14								X			
10) 13	X										
11) 11			X	X	X						
12) 10		X		X							
13) 10	X		X	X	X						
14) 8					X				X		
15) 6	X		X								
16) 6	X	X	X	X	X		X				
17) 6								X		X	
18) 5	X	X	X	X		X					
19) 5		X	X	X							
20) 5			X	X	X						
21) 4			X		X						
22) 4	X			X							
23) 3	X	X	X	X	X						
24) 3								X	X		
25) 3			X	X	X	X					
26) 3		X							X		
27) 2	X	X				X					
28) 2			X	X		X	X				
29) 2	X					X					
30) 2		X					X				
31) 2	X	X					X				
32) 2	X	X		X							
33) 2											X
34) 2	X		X	X							
35) 2	X						X				
36) 2		X	X	X		X					
37) 2	X			X	X						
38) 2	X	X			X						
39) 2		X			X						
40) 2			X					X			
41) 2	X							X			
42) 2				X					X		

Erfassung der von Lähmung befallenen Vorderhornganglienzellen bei den an Polio Erkrankten in den Jahren 1948-1960 bei ihrer Aufnahme im Städt. Krankenhaus Passau;

es gibt bei 483 erfassten Fällen 41 verschiedene Kombinationen der Verteilung der Lähmung;

108 von insgesamt 483 befallenen Patienten waren schon bei der Aufnahme im Städt. Krankenhaus Passau ohne Lähmungen, machten also das nervale (Nackensteifigkeit und Kernig +) Stadium in seiner aparatistischen Form durch

I. 22,4 %

Zeichenerklärung

re. A. = rechter Arm
 li. A. = linker Arm
 re. B. = rechtes Bein
 li. B. = linkes Bein
 R = Rumpf (z. B. Bauch- und Rückenmuskulatur)
 At = Atemlähmung
 Bl = Blasenlähmung
 re. F. = rechter Facialis
 li. F. = linker Facialis
 KL = Keine Lähmungen (also abortiver Verlauf)
 S = Schlucklähmung

Zahl der Fälle	re. A	li. A	re. B	li. B	R	At	nicht At	re. F	li. F	KL	gegenüber Aufnahme
1) 249										X	108
2) 44			X								31
3) 43				X							43
4) 25			X	X							83
5) 25						X					25
6) 19		X									19
7) 17							X				
8) 14								X			14
9) 10	X										13
10) 6		X		X							10
11) 5	X			X							4
12) 5									X		0
13) 4	X		X								6
14) 4	X	X	X	X							17
15) 3		X	X	X							0
16) 2	X		X	X	X						0
17) 2		X	X								2
18) 2		X						X			0
19) 2			X		X						0
20) 2	X	X									16
483	27	38	86	88	4	25					

Erfassung der immer noch befallenen Vorderhornanglienzellen der an Polio Erkrankten in den Jahren von 1948-1960 bei ihrer Entlassung aus dem Städt. Krankenhaus Passau;

42 Patienten der 483 Erfassten = 8,6 % sind an den Folgen der Polio während des stationären Aufenthaltes verstorben; bei 141 von 375, von Lähmungen Befallenen (Gesamtzahl der an Polio Erkrankten 483).

II. 141 = 29,2 % gingen die Lähmungen während des stationären Aufenthaltes im Städt. Krankenhaus Passau vollständig zurück; bei einigen dieser 141 Patienten resultierten lediglich Schwächen einzelner Muskelgruppen, die jedoch durch Gymnastik, Massage usw. restlos beseitigt werden konnten.

Bei 483
- 249 = nicht mehr von Lähmung Befallenen bei Entlassung
+ 42 = verstorbene bei Entlassung
192
noch von Lähmung Befallenen bei Entlassung aus dem Städt. Krankenhaus Passau gab es also nur noch 17 Kombinationen der Verteilung der Lähmungen auf die Vorderhornanglienzellen, wobei, wie aus obiger Übersicht hervorgeht vor allem die unteren Extremitäten befallen waren, es blieb abzuwarten, wieviel % der Lähmungen sich noch in der Folgezeit zurückbildeten.

Zahl der Fälle	re.A	li.A	re.B	li.B	R	re.F	li.F	KL	gegenüber Entlassung
1) 330								X	249
2) 40			X						43
3) 35				X					42
4) 13	X								9
5) 9			X	X					24
6) 5		X							18
7) 4					X				0
8) 45						X			42
9) 1			X	X	X				0
10) 1							X		13
483									
$\left\{ \begin{array}{l} 330 \\ 45 \end{array} \right.$									
108									

Erfassung der immer noch befallenen Muskelpartien (Vorderhornanglienzellen) der an Polio Erkrankten in den Jahren 1948-1960 durch eine Nachuntersuchung nach durchschnittlich 5 Jahren nach dem Befall = Erfassung der endgültigen Lähmungen da nach 5 Jahren auf keinen Fall mehr Hoffnung auf Regression besteht.

Nach der Entlassung aus dem Städt. Krankenhaus Passau gingen noch bei 81 von insgesamt 481 befallenen Patienten

III. = bei 16,7 %

die Lähmungen vollständig zurück;

3 Patienten sind seit der Entlassung, wohl teils an interkurrenten Erkrankungen verstorben. Teilweise könnte es sich hier um Spätfolgen der Polio gehandelt haben, weshalb diese Fälle hier mit aufgeführt werden.

Gestorben sind also von den 483 Befallenen 45

IV. = 9,3 %

die Intercostal-
u. Zwerchfell-
muskulatur
zusammen 25 mal (siehe
Tabellen!)

Also wurden auch bei meinen nachuntersuchten Patienten die Beine ungefähr 2-mal so häufig befallen wie die Arme und ca. 3-4-mal so oft wie die Atemmuskulatur, wobei ich Intercostal- und Zwerchfellmuskulatur zusammengezählt habe.

Meine Ergebnisse stimmen also mit denen der Autoren GRULEE und PANOS überein.

108 von insgesamt 483 befallenen Patienten behalten endgültig die Lähmungen
also 22,4 %

Weltliteratur:

1. abortiven Verlauf zeigen
(= d.h. ohne Lähmungen zur Aufnahme kamen) also 22,4 %
108 von 483 Befallenen
2. bei 141 von 483 Befallenen gingen die Lähmungen schon während des stationären Aufenthaltes vollständig zurück also bei 29,2 %
3. bei 81 von 483 gingen die Lähmungen innerhalb von 5 Jahren nach Entlassung noch zurück also bei 16,7 %
4. 45 von 483 Befallenen sind insgesamt an der Polio und deren Folgen verstorben also $\frac{9,3 \%}{\quad}$ 9,4 %
5. 108 Patienten von 483 Befallenen behielten endgültig die Lähmungen also $\frac{22,4 \%}{\quad}$
= 100,0 %

Vergleichszahlen in der rechten Spalte geben die Prozentzahlen der jeweils Betroffenen unter den in ganz Deutschland an Polio Erkrankten in der Zeit von 1946-1955 laut WINDORFER (Erlangen) an.

Wie die verschiedenen Selektivitäten zeigen, erfolgt der Viruseinfall in das ZNS über praeformierte Bahnen. Er sitzt, wie bereits dargestellt, nicht diffus, sondern auf gewisse Foci lokalisiert. Um diese Herde entwickelt sich eine Zone mit ausgeprägten reaktiven Veränderungen, mit Hyperämie, Ödemen usw. Auch

die im perifokalen Bezirk liegenden Ganglienzellen werden zunächst in ihrer Funktion geschädigt, jedoch entstehen hier in der Regel keine irreparablen Veränderungen. Der schnelle Rückgang der Lähmungen im Regressionsstadium beruht wahrscheinlich darauf, dass das entzündliche Ödem in der grauen Substanz weicht und dass die vorübergehend funktionsuntauglichen Ganglienzellen sukzessiv ihre Tätigkeit wieder aufnehmen. Der Rückgang in späteren Stadien kann zum Teil darauf beruhen, dass geschädigte, aber nicht abgetötete Ganglienzellen gewissermassen genesen. In wie weit andere Ganglienzellen die Funktion abgestorbener Ganglienzellen übernehmen können, ist eine heftig debattierte Frage. Tote Ganglienzellen können wahrscheinlich nicht neu gebildet werden. AGDUHR hat durch mühsame operative Untersuchungen des Ganglienzellbestandes im Rückenmark von Kaninchen zeigen können, dass die Anzahl bei erwachsenen Tieren grösser ist, als bei jungen. Er hat den Begriff der "schlummernden Ganglienzellen" geschaffen. AGDUHR unterwarf sodann die jungen Tiere einem systematischen Training und vermochte binnen kurzer Zeit die inaktiven Elemente sozusagen zu "wecken", so dass die trainierten Tiere einen Ganglienzellbestand zeigten, der den für ihr Alter normalen weit übertraf. Könnten die Ergebnisse dieser Tierversuche sich auf den Menschen übertragen lassen, so könnten durch gezieltes Training, mit dem man für die abgestorbenen Ganglienzellen neue "schlummernde" zur Aktivität zwingen würde, der Frühbehandlung der Poliomyelitis völlig neue Wege eröffnet werden.

Eine Vorderhornganglienzelle innerviert 30-300 Muskelfibrillen und bildet mit diesen eine anatomische und physiologische Einheit, die "motorische Einheit" (SHERRINGTON). Wird die Kontinuität Ganglienzelle-Muskelfibrille zerrissen, so ist die Muskelfaser zum Untergang verdammt, sie büsst ihre Kontraktilität ein und degeneriert. Keine unserer therapeutischen Massnahmen vermag bisher diesen Prozess, der irreversibel ist, zu verhindern. Sorgfältige Untersuchungen, vor allem solche mit Hilfe der Elektromyographie (BUCHTHAL, KUGELBERG u. a.) haben gezeigt, dass ein völlig gelähmter Muskel sehr selten ist. Histologisch findet man anfangs auch keine generelle Degeneration der Muskulatur bei Poliomyelitis. Wir haben vielmehr in der paretischen Muskulatur eine numerische Atrophie, d. h. die Anzahl der Muskelfasern pro Flächeneinheit ist vermindert (HELGE SJÖVALL).

Nach FANCONI werden an den Extremitäten die proximalen Muskelgruppen weit häufiger als die distalen befallen, und zwar werden nach ihm innerhalb der proximalen Muskelgruppen wieder mit einer gewissen Prädilektion folgende Muskeln betroffen: am Bein: M. ileopsoas

M. quadriceps

und die Abductoren häufiger als die Beuger des Knies

am Arm: M. deltoideus und

M. triceps häufiger als der M. biceps, was auch mit meinen

Ergebnissen übereinstimmt, s. Tabelle! Die distalen Extremitäten werden aus-

DARSTELLUNG DER KOMBINATIONEN AUSGEFALLENER MUSKELN
BEI DEN ENDGÜLTIG GELÄHMTE GLIEDMASSEN
UND AM RUMPF

III. FUNKTIONSSELEKTIVITÄT

Zahl der Fälle	Rumpf			Untere Extremität										Obere Extremität									
	Rücken- Muskulatur	Bauch- Muskulatur	Gluteal- Muskel	M. psoas	M. quadri- ceps	M. triceps surae	M. tibialis anterior	M. tibialis posterior	Mm. peronei	M. flexor communis der Zehen	Mm. extensorum US	M. deltoi- deus	M. serratus lateralis	Mm. supra- und infra- spinatus	M. supra- scapularis	OA. Streckm. (Triceps)	OA. Beugem., (Biceps)	M. opponens	Muskulatur der Mimik				
1)	16						X																
2)	8									X													
3)	8							X															
4)	8				X																		
5)	7											X											
6)	6						X	X															
7)	6		X		X		X																
8)	5		X																				
9)	3				X						X												
10)	3										X												
11)	3								X		X												
12)	2														X	X							
13)	2														X		X						
14)	2		X	X	X																		
15)	2				X		X	X															
16)	2		X		X																		
17)	2				X		X		X														
18)	2				X		X																
19)	2						X	X	X														
20)	2								X		X												
21)	2		X		X		X	X															
22)	2		X																				
23)	2											X	X										
24)	1																						
25)	1	X	X																				
26)	1	X																					
27)	1										X												
28)	1				X		X		X				X		X								
29)	1		X			X																	
30)	1			X		X	X	X	X	X	X												
31)	1		X		X			X	X														
32)	1			X					X														
33)	1					X																	
34)	1																		X				

gesprochen selten gelähmt, das hängt damit zusammen, dass in den proximalen Muskeln wegen der weniger differenzierten Motorik eine viel grössere Anzahl Fibrillen von Vorderhornanglienzellen innerviert werden (z.B. in einem *M. gluteus maximus* 165-180) also etwa in einem Muskel am Finger. Dazu kommt noch, dass die proximalen Muslen viel stärker durch das Stehen und Gehen etc. beansprucht werden als die hochdifferenzierten distalen Muskeln. Es gibt auch Muskeln, welche häufiger als andere isoliert gelähmt werden, so z.B. das vom *N. facialis* innervierte Gebiet, die mimische Muskulatur (FANCONI), was auch ich bei meinen Untersuchungen beobachten konnte, s. Tabelle!

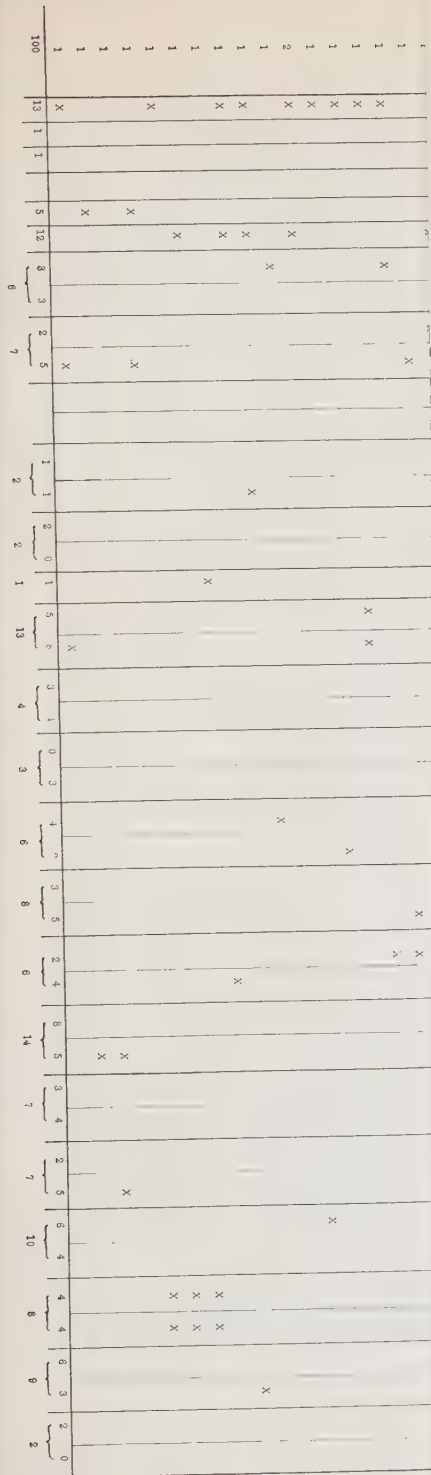
Weiterhin wird nach FANCONI gern isoliert befallen der *M. rectus lateralis bulbi*, wofür ich kein Beispiel fand und die Peronäalmuskeln, die ich auch nie isoliert gelähmt fand.

Es kommen als Seltenheit isolierte Lähmungen aller möglichen Muskeln vor (FANCONI), was ich laut meiner Nachuntersuchungsergebnisse für den *M. tibialis anterior* in 16 Fällen, für den *M. tibialis posterior* in 8 Fällen, für den *M. deltoideus* in 7 Fällen bestätigen kann, siehe Tabelle!

G. NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

I. FEHLSTELLUNGEN UND IHRE BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN, EINSCHLIESSLICH DER BEHANDLUNG BEI MEINEN NACHUNTERSUCHTEN PATIENTEN UND DEREN ERGEBNISSE

Normalerweise wird ein Glied durch den gesamten Tonus der Muskelmassen im Gleichgewicht gehalten. Fällt eine Gruppe aus, so neigt die Spannung der übrigen dazu, eine Fehlstellung zu bewirken. Bisweilen können die Nachbarn in gewissem Grade die Funktion eines gelähmten Muskels übernehmen, nicht selten aber werden sie sekundär beeinflusst und vermindern oder verlieren ebenfalls ihre Funktionstauglichkeit. Wird ein Glied bewegt, so geschieht dies durch ein intensives Zusammenspiel von Antagonisten und Synergisten, die Willensimpulse gehen nach beiden Gruppen gleichzeitig. Sind z.B. die Beuger eines Gliedes paretisch, so löst der Innervationsimpuls keine Kontraktion derselben aus, während hingegen die Strecker von ihrem Impuls getroffen werden, so dass sie allmählich zur Verkürzung, Rigidität, ja sogar zur fibrösen Umwandlung neigen. In diesem kontrakturschaffenden Geschehen wirken wahrscheinlich auch komplexe Störungen der Reflexbögen mit.



Alle der Fehlformen, bei den nachuntersuchten Patienten mit
 ültigen Lähmungen.

Die Tabelle zeigt, sind insgesamt 100 von den 108 endgültig
 imten Patienten von Fehlformen betroffen.

inzelnen kommt bei meinen Nachuntersuchungen der

Plattfuss mit	14 Fällen an	1. Stelle
Hohl- und Spitzfuss mit je	13 Fällen an	2. Stelle
in mit	12 Fällen an	3. Stelle
enfuss mit	10 Fällen an	4. Stelle
fuss mit	9 Fällen an	5. Stelle
-Hacken- und Klumpfuss mit je	8 Fällen an	6. Stelle
beugekontraktur k-Hacken- und Plattfuss	} mit je	7 Fällen an 7. Stelle
recurvatum -Hohl- und Knickfuss		6 Fällen an 8. Stelle
in mit		5 Fällen an 9. Stelle
-Klumpfuss mit		4 Fällen an 10. Stelle
-Knickfuss mit		3 Fällen an 11. Stelle
enschiefstand ktionsschulter	} mit je	2 Fällen an 12. Stelle
ose ose		1 Fall an 13. Stelle

1. Die Skoliose

Bei asymmetrischer Lähmung der Rumpfmuskeln kommt es nach HOHMANN durch Kontraktur der erhaltenen Muskulatur zur Lähmungsskoliose, einem der schwersten Probleme der Nachbehandlung der Poliomyelitis. Die echte paralytische Skoliose schreitet nach HOHMANN viel schneller voran als die statische Skoliose, die durch die Differenz der Beinlänge bedingt ist. Die Form der paralytischen Skoliose hängt von der jeweiligen Muskelschädigung ab, wobei die Konvexität meist nach der geschwächten Seite hinweist (HOHMANN). Nach ROAF werden 4 Formen der Lähmungsskoliosen unterschieden:

1. die grossbogige, thorako-lumbale, hierbei verlagert der Patient, um ein Herüberfallen nach der kräftigeren Seite zu vermeiden, das Schwergewicht auf die geschädigte Seite. Nur selten entwickelt sich daraus eine schwerere Skoliose. Die Korrektur ist leicht. Eine versteifende Operation ist nicht angezeigt;
2. die völlig instabile Wirbelsäule ("general collapse type") infolge ausgedehnter Schwächung der Rückenmuskulatur durch Parese besonders der langen Rückenmuskeln. Hier muss eine Verteifung empfohlen werden;
3. die primäre Lumbalskoliose durch Kombination von Beckenschiefstand durch Hüftkontraktur und asymmetrischer paretischer Schwächung der tiefen Wirbelsäulenrotatoren. Die Torsion ist hier sehr ausgeprägt. Manchmal genügt zur Beseitigung schon die Beseitigung des Beckenschiefstandes;
4. die primäre Thorakalskoliose. Sie neigt zur Progredienz. Die Behandlungsgrundsätze sind die gleichen wie bei der idiopathischen Thorakalskoliose. ROAF empfiehlt hier seine Operationsmethode der Keilosteotomie der Wirbelsäule.

Die Statik des Patienten mit einer Skoliose ist nach HOHMANN sehr gestört. Aus einem Gefühl der Unsicherheit heraus spannt er die Muskulatur der kräftigeren Seite stärker an, zieht gleichzeitig den entsprechenden Beckenkamm hoch, während die schwächere Seite immer mehr überdehnt wird. Sobald man daher eine asymmetrische Rumpfschädigung feststellt, muss die geschwächte Seite vordringlich beübt werden. Man muss das Kind ausserdem bis zur Besserung des Kräfteverhältnisses in der horizontalen Lage halten oder falls dies nicht möglich sein sollte, den Rumpf rechtzeitig abstützen, wobei man von den früher üblichen Hessian-Korsetts abgekommen ist, siehe auch weiter unten!

Die sog. Pelotten- oder halbaktiven Korsetts nach HOHMANN, SPITZY u.a., sowie die von KNUPFER angegebenen Rückenschalen bezwecken eine aktive Aufrichtung der Wirbelsäule, während die Überdehnung der Bauchmuskeln durch eine Leibbinde aufgehalten wird.

F. SCHEDE fordert bei Skoliose Lagerungsvorrichtungen aus gepolsterten Holzteilen, bei überhängender Skoliose muss man bis zum Abschluss der Pubertät ein Stützkorsett verwenden.

ERLACHER vertritt die Ansicht, dass nur die aktive Behandlung wirksam sei, also Streckung durch Belastung, Atemübungen, Kriechen. Passive Behandlung wie Extension und Übungsmieder ist nach seiner Ansicht schädlich.

Bei meinen Patienten mit Lähmungsskoliose handelte es sich in der Mehrzahl, bei 8 Patienten, um die grossbogige thorako-lumbale Skoliose, eine statische Skoliose durch Beinverkürzung und 1 primär lumbale durch Beckenschiefstand wurden gefunden.

Es wurden folgende Kombinationen therapeutischer Möglichkeiten angewendet; in 2 Fällen: Liegeschale aus Gips vom Hals bis zu den Oberschenkeln (KNUPFER, SCHEDE);

in 1 Fall: Liegeschale, Glissonschnur, Rückenmassage (gegen die Forderungen von ERLACHER!);

in 1 Fall: Liegeschale und Pelotte als Haltebandage für den Bauch (KNUPFER);

in 1 Fall: Liegeschale und Turnübungen (KNUPFER und ERLACHER);

in 1 Fall: Extension im Bett bei hochgestelltem Kopfende, korrigierende Liegeschale, Heissluft, Rückenmassage, Extension in Glissonschnur (entgegen den Forderungen von ERLACHER!); Turnübungen, für später ist bei diesem Patienten ein Korsett vorgesehen (Skoliose selbst wird vom Korsett hier wohl, weil hochsitzend, nicht mehr beeinflusst werden, lediglich der Überhang kann ausgeglichen werden);

in 2 Fällen: Stützkorsetts;

die angeführten Patienten mit Skoliose konnten bei der erwähnten Therapie über eine Besserung ihrer Beschwerden, besonders über eine Erleichterung der mit Skoliose oft verbundenen Rückenschmerzen berichten, zumindest waren bei ihnen unter der durchgeführten Therapie keine Verschlechterungen aufgetreten, womit wohl die angeführten Autoren, ausser ERLACHER, gerechtfertigt sein dürften.

Zu den mehrfach bei meinen nachuntersuchten Patienten beobachteten Stützkorsetts:

Auch HOHMANN stimmt mit SCHEDE darin überein, dass mit den uns zur Zeit zur Verfügung stehenden Mitteln eine Geradbiegung einer erheblichen Skoliose, besonders einer solchen nach dem 2. Lebensjahr, nicht möglich ist. Alle die in den Zeitungen und Broschüren angepriesenen Korsetts sind dazu nicht imstande, auch die von den Ärzten konstruierten Korsetts können bestensfalls eine Verbesserung herbeiführen oder eine drohende Verschlechterung verhüten. Bei Kindern kann man durch die Korsetts noch einer Verbiegung entgegenwirken, bei Erwachsenen dagegen, wo die Verbiegung schon fixiert und endgültig ist, handelt es sich darum, die Rückenschmerzen, die bisweilen, besonders bei Lendenskoliose, in die Beine ausstrahlen, zu beseitigen. Der Sinn des Korsetts bei Erwachsenen besteht also darin, dem durch Muskelatrophie schwachen Rumpf eine Stütze zu geben. Indem den überlasteten Muskeln hierdurch die Überarbeitung abgenom-

men wird, entspannen sie sich, und die in ihnen lokalisierten Schmerzen gehen zurück. Die Stützung bewirkt oft eine Hebung und Streckung des zusammengesunkenen Rumpfes und befreit dadurch zugleich die von den Rippen gedrückten Zwischenrippennerven von dem Druck, so dass die Gürtelschmerzen verschwinden sollen. Was nun die einzelnen Typen von Korrektur- bzw. Stützkorsetts betrifft, so hat HOHMANN wiederholt begründet, warum er von dem HESSING'schen Korsett abgekommen sei. Es vermag nicht genügend zu korrigieren und stützt meist auch nicht entsprechend. Wenn ein Kranker mit lange schon bestehender Skoliose ein Hessing'sches Korsett getragen hatte, zeigte er meist schon äusserlich ein charakteristisches Bild: er hing förmlich in seinem Korsett, da die Schultern durch die beim Hessing-Korsett unerlässlichen Achselkrücken hochgeschoben waren. Wenn das Korsett abgelegt wurde, sank der Körper zusammen. Aus der ROMBERG'schen Schule ist ausserdem bekannt, dass die Kreislauf- und Atemstörungen, die in einem so verbogenen Körper, wie bei den Skoliosepatienten ohnehin leicht entstehen, durch enge, einschnürende Korsetts noch begünstigt werden.

Schon 1923 teilte HOHMANN eine Korsettstütze mit, die aus einem Beckenkorb bestand, von welchem auf der Seite der Konvexität der Krümmung 3-4 Schienen seitlich und hinten in die Höhe stiegen, die in ihrem oberen Anteil nach hinten etwas abgebogen und miteinander verbunden waren, so dass eine balkonartige Leiste entstand. Der vordere Teil des Brustkorbs war hierbei frei, Armstützen waren entbehrlich. Diese Art der Stützung ergibt sich nur für solche Fälle, bei denen sich der deformierte, kyphotische Rippenkorb nach hinten so vorwölbt, dass man zwischen Beckenkamm und ihm eine solche Balkonstütze einschieben kann. Für Fälle, bei denen dies nicht möglich ist, fand HOHMANN eine Korsettform, welche der Stützform für sagittale Krümmungen (Kyphose und Kielbrust) ähnlich ist. Sie besteht ihrem Prinzip nach darin, dass der zusammengesunkene Brustkorb von beiden Seiten von unten her angehoben und gehalten wird. Die Heilung des Brustkorbs soll also hier an den Rippen selbst angreifen; diesen Plan hat HOHMANN in seinem Lederkorkorsett verwirklicht: nach einem Gipsmodell, bei dem die Beckenkämme und Rippenkonturen gut herausmodelliert wurden, werden zwei Lederplatten für die beiden Thoraxhälften aufgewalkt und auf diese eine plastische Korkmasse aufgetragen. Die beiden Korsetthalften werden mit hinterer und vorderer Schiene verbunden, in der Mitte noch mit einem festen Gurt zusammengeschmalt, um einen exakten Sitz auf den Darmbeinkämmen zu gewährleisten. Dadurch wird eine gewisse Extension bewirkt. Der Vorzug dieser Korsetts ist ihr geringes Gewicht, ihr guter Sitz und ihre gute Stützfähigkeit. Bei Überhang des Rumpfes hat BLUMENTHAL versucht, mit Hebelpelotten die Fehlstellung des Rumpfes anzugreifen.

Seit den Untersuchungen von ROKITANSKY gilt über die Lendenskoliose zu sa-

gen, dass die kompensierenden Ausweichbewegungen im Körpersystem bei der Skoliose auf die Beckenform und Beckenstellung zu beachten sind. Die Skoliose setzt sich mit ihrer Torsion und Rotation auf das Kreuzbein fort. Dies gilt eben vor allem für die Lendenskoliose, während sich die höher gelegenen Wirbelsäulenkrümmungen mit ihren Gegenkrümmungen nur bis zum Kreuzbein hin auswirken. Wir sehen angeblich die Rotation sich am Becken im Sinne einer entgegengesetzten Drehung auswirken. Das führt dann über verschiedene zwischengeschaltete Drehungsvorgänge zu einer Steilstellung des Beckens. Um derartige Skoliosen zu korrigieren, muss man das Becken zunächst fest fassen, um seine Fehlstellung erst so weit wie möglich zurückzuführen. Man bedient sich hierzu des sog. "Glutealriemens" oder "Gluteuszugs", der beim Sitzen ausgeschaltet wird. Diesen Gluteuszug fand ich bei meinen nachuntersuchten Patienten häufig vor, die Korrektur der Fehlstellung durch ihn war zufriedenstellend. Bei meinen nachuntersuchten Patienten wurden ansonsten, wenn Stützkorsetts wegen Überhanges oder aus anderer Indikation nötig waren, Hebelkorsetts angewendet, mit gutem Erfolg.

Zur operativen Behandlung der Skoliose meint MAX LANGE generell, dass hierfür nur die Skoliosen in Betracht kämen, bei denen eine, durch konservative Behandlung nicht mehr beeinflussbare Progredienz nachgewiesen sei, wie es häufig bei den primären Thorakalskoliosen der Fall ist, gelegentlich auch bei den völlig unstabilen (ROAF). Befürwortet wird die Frühoperation, aber nicht die Frühoperation vor dem 14. Lebensjahr.

Vor der Operation empfiehlt MAX LANGE eine Vorbereitung mit Dauerlängsexension auf dem Schrägbett oder auch mit dem aktiven Streckapparat (DUCROQUET). Zu der Frage, welcher Wirbelsäulenabschnitt zu versteifen ist, sind nach LANGE Funktionsaufnahmen nötig. Er empfiehlt als Operationsmethode die Befestigung von 2 Küntschernägeln an den seitlichen Dornfortsätzen zur Fixation der Wirbelsäule unter gleichzeitiger Einfügung eines Knochenspans nach Anfrischung der Wirbelbögen und Resektion der leicht zugänglichen kleinen Wirbelgelenke. Nach der Operation kommt der Kranke auf Empfehlung MAX LANGES in eine schon vorher ausprobierte Gipsliegenschale für 2-3 Monate, anschliessend bekommt er ein Gipskorsett in Verbindung mit aktiver Streckmuskel- und Atemgymnastik.

An operativen Verfahren der Skoliose sind weiterhin möglich: das Verfahren von BAYER (= Resektion der Gelenk- und Querfortsätze), das von FREY (= Rippenresektion), das von SCHEDE (= Abstützung des Darmbeinkammes durch einen Knochenspan). ERLACHER behauptet, seinen Erfahrungen nach hätten all die Methoden, die ich nach der von MAX LANGE vorgeschlagenen erwähnte, keine wirksamen Erfolge gebracht. L. MAYER setzt bei einer Skoliose nach Bauchmuskellähmung einen Streifen der Fascia lata von der 9. Rippe zum Darmbeinkamm ein.

ROAF führt bei der primären Thorakalskoliose sein Verfahren der Keilosteotomie der Wirbelsäule an.

Von meinen nachuntersuchten Patienten wurde 1 Patient mit einer primären Thorakalskoliose nach der Methode von MAX LANGE mit gutem Erfolg in der Orthopädischen Klinik der Universität München operiert.

2. Die Fusslähmungen

Ihre Behandlungsmöglichkeiten

"Wir können die Fusslähmung nicht für sich allein bzw. nur morphologisch betrachten, sondern müssen stets neben der Formveränderung des Fusses die Funktion betrachten, die der Fuss nach der Korrektur im Zusammenhang mit dem ganzen Bein, mit dem er die physiologische Bewegungseinheit bildet, erfüllen soll. Insbesondere haben wir den Zustand der Kniegelenksmuskeln zu prüfen und zu beachten. So geht z.B. ein Kranker mit Quadriceplähmung und gleichzeitigem Spitzfuss u.U. verhältnismässig gut, während ein solcher mit einem Hackenfuss miserabel geht und haltlos in Knie- und Fussgelenken ist, weil von Seiten des Fusses auch gegenüber dem Knie keine mechanische Sperre entsteht, wie in ersterem Falle" (HOHMANN).

Die Behandlung des endgültigen Lähmungszustandes nach einer Poliomylitis umfasst nach Helge SJÖVALL:

1. die Beseitigung vorhandener Fehlstellungen;
2. die Sicherung des Gelenks;
3. die Massnahmen, die die vorhandene Gelenkfunktion bessern. Für die Behandlung stehen im wesentlichen folgende Massnahmen zur Verfügung:
 1. die unblutige Korrektur;
 2. die Sehnen- bzw. Muskelverpflanzung;
 3. die Gelenkversteifung;
 4. die Operation am Skelett zur statischen Umstellung.

Es ist zweckmässig und notwendig, vor Beginn einer jeden Behandlung einen exakten Heilplan aufzustellen, in dem all die Punkte, die auch in oben erwähntem Absatz von HOHMANN aufgezählt sind, berücksichtigt werden.

a) Die unblutige Korrektur:

Hier müssen die Möglichkeiten aufgezählt werden, wie eine Fehlf orm, z.B. ein Spitzfuss konservativ behandelt werden kann, was bei der Beschreibung der einzelnen Fehlf orm en näher erläutert werden soll. Ein Beispiel ist die Spitzfussbeseitigung durch Fixation des Fusses in Mittelstellung für 4-6 Wochen und die dadurch erzielte Beseitigung der Dehnung der Antagonisten der gelähmten Muskeln, wie sie von SCHEDE angegeben wird.

b) Die Sehnenverpflanzung

ist nach SJÖVALL eine geschätzte Behandlung, da hierbei gute greifbare Erfolge zu verzeichnen sind. In Fachkreisen sind zwar immer wieder skeptische Meinungen geltend gemacht worden, PORT hat auf dem orthopädischen Kongress 1927 sogar behauptet, eine Funktion der überpflanzten Muskeln trete nicht ein.

SJÖVALL hält dem entgegen, dass die Sehnenverpflanzung zwar eine relativ beschränkte Indikation habe, dass sie aber innerhalb dieser Indikationsbreite zum Erfolg führe.

Es werden lediglich die statisch-dynamischen Verhältnisse durch die Auswechslung gebessert. Man entfernt ja bei dieser Behandlungsmethode auf der einen Seite einen kraftspendenden Muskel, um mit ihm einen Defekt der Gegenseite mehr oder minder zu ersetzen. Man sollte aber auch von dem überpflanzten Muskel nicht verlangen, dass er den gelähmten Muskel mit gleicher Kraft und in gleichem Bewegungsumfang wie diesen ersetzt.

HOHMANN schreibt, man könne den ausgezeichneten Grazer Chirurgen NICOLADONI als den Vorboden des Gedankens der Sehnen- bzw. Muskelverpflanzung bezeichnen, der bereits 1881 eine Verpflanzung der beiden Peronei auf den Gastrocnemius bei Lähmungshackenfuß ausgeführt habe. Weitere Ausbildung der Methode ist vor allem von DROBNIK geschehen, der 1895 über 16 Fälle berichtet hat. Aber erst durch grundsätzliche und systematische Bearbeitung der Frage durch VULPIUS und FRITZ LANGE 1896 ist ein sicheres Verfahren geschaffen worden. Während VULPIUS Sehne auf Sehne vernäht hat, hat FRITZ LANGE die verlagerten Sehnen am Periost befestigt, wo sie einen festen Halt gewonnen hatten. Durch BIESALSKIS Methode der Durchführung der Sehnen durch präformierte Gleitkanäle, d.h. durch die Sehnen-scheidenfächer hat die Sehnenverpflanzung eine weitere Verbesserung erfahren, indem die Gefahr der Verwachsung der Sehnen dadurch verhindert worden ist. Auch HOHMANN weist auf die beschränkte Indikationsbreite der Muskelverpflanzungen hin, die genau beachtet werden muss. - Wenn noch Schlottergelenke oder Reste von Kontrakturen vorhanden sind, schliesslich, wenn nicht nachbehandelt wird, kann es zu Misserfolgen kommen. Das Kräfteverhältnis der Muskeln an einem Gliedabschnitt, so z.B. am Fuss muss genauestens berücksichtigt werden, um nicht eine Überdosierung zu erzielen. Die Fehlformen, wie ein Klumpffuss oder Plattfuss oder Hackenfuß müssen vor der Verpflanzung vollständig korrigiert sein, da ihr, wenn auch nur teilweises, Fortbestehen die verpflanzten Muskeln unweigerlich überdehnen und dadurch lahm legen würde. HOHMANN schlägt für diese Fälle eine zusätzliche Arthrodesierung eines oder mehrerer Fussgelenke vor.

Als Beispiel einer der wichtigsten und meist geübten Muskelverpflanzungen nennt er wegen der annähernd gleichen Verlaufsrichtung den Ersatz des M.

tibialis anterior durch die Muskeln M. extensor hallucis longus und M. extensor digitorum longus communis. Diese Operation wurde auch bei meinen nachuntersuchten Patienten sehr häufig durchgeführt, über die Ergebnisse soll noch berichtet werden.

c) Die Gelenkversteifungen

dienen nach SCHEDE der Ausschaltung von Bewegungen, die wertlos oder hinderlich sind, sie haben also die gleiche Aufgabe wie die Stützapparate. Man führt sie aus, um den Patienten vom Apparat zu befreien.

1. Der Name ARTHRODESE, von dem Wiener Chirurgen ALBERT eingeführt, bedeutet nach HOHMANN die operative knöcherne Versteifung eines Gelenkes in einer bestimmten, gewollten Stellung. Albert hat sie bei beiden Kniegelenken eines Kindes mit Poliomyelitis mit dem Erfolg der Standfestigkeit im Knie ausgeführt. Die Franzosen, Engländer und Amerikaner hatten diese Methode aufgegriffen, sie modifiziert, und es scheint so, als ob sie zeitweise von ihnen mehr geübt worden sei als von uns, wo die Muskeltransplantation lange Zeit das Feld bei den Lähmungen beherrschte, bis allmählich die Indikation für Muskeltransplantation und Arthrodeese scharf gefasst worden sind.

Am Knie und Fuss ist die eigentliche Domäne der Arthrodesenoperationen.

MAX LANGE, der aus der Erfahrung mit einem grossen Krankengut spricht, bestätigt ebenfalls, dass heute die Frage der Sehnenverpflanzung oder Arthrodeese für die Behandlung der poliomyelitischen Fusslähmungen klar entschieden ist, dennoch, so betont auch MAX LANGE, wird es immer wieder Fälle geben, bei denen man sich nicht engherzig streng an die typischen Operationsverfahren halten dürfe, bei denen man vielmehr individuell auf Grund der gegebenen Verhältnisse vorgehen müsse. Bei Lähmung praktisch aller oder fast aller Fussmuskeln ist nach MAX LANGE die Behandlung die Arthrodeese. Es werden hierbei stets arthrodesiert:

- a) das Talo-Cruralgelenk;
- b) das Talo-Calcanear- und das Calcaneo-Cuboidgelenk und bei einer besonderen Schlotttrigkeit auch das Talo-Naviculargelenk.

INGELRAM, LACHERETZ und MELE berichten über die Tripel-Arthrodeese, wie sie beim Schlotterfuss der Kinderlähmung notwendig sei, dass hier die Methode von LORTHIER mit temporärer Entfernung und Totalentknorpelung des Talus empfehlenswert sei.

GRUEFF berichtet über die Tripelarthrodeese mit zeitweiliger Talusresektion zur Behebung poliomyelitischer Fussdeformitäten, die Kontrolle der Spätergebnisse von 18 Patienten haben ergeben, dass bei 14 Patienten

eine einwandfreie Tripelarthrodese festzustellen gewesen sei. Eine aseptische Nekrose des Talus sei in 1 Fall aufgetreten. Bei 3 Fällen sei die Arthrodese nicht gelungen, so dass eine Nachoperation notwendig war.

HOHMANN arthrodesiert bei totaler Lähmung des Fusses auch das untere hintere und untere vordere Sprunggelenk, also subtalar und im Chopart und fügt dazu eine Arthrorise und Tenodese. Die Methode der Talusexstirpation, die auch WHITMAN angegeben hat, unter der Balzung des Sprunggelenkes nach LEXER mit Knochenspan übt er nicht aus. Die Druckarthrodese nach CHARNLEY und die Spanbügelarthrodese nach GREIFENSTEINER beschleunigen angeblich die Verknöcherung. BINGOLD berichtet über die transartikuläre Spanarthrodese des oberen und unteren Sprunggelenkes, in 7 Fällen (3 Fälle von ruhender Tuberkulose und 4 Zustände nach Kinderlähmung) sei eine kombinierte Arthrodese des hinteren unteren und des oberen Sprunggelenkes vorgenommen worden. Von einem lateralen, bogenförmigen Schnitt aus hat er das untere Fibulaende als Span von unten durch den Calcaneus und Talus bis in die Tibia durchgetrieben. Versteifung ist angeblich nach 4-5 Wochen erfolgt.

SONNENSCHNITT berichtet zur Arthrodese des Fussgelenkes, statt des bogenförmigen Schnittes zur Freilegung der proximalen Fussgelenke könne ein Schnitt zwischen der Sehne des *M. tibialis anterior* und *M. extensor hallucis longus* gemacht werden, durch den keine bedeutenderen Gefässe oder Nerven verletzt würden. Dabei ist es erforderlich, den Schnitt von der Tuberositas ossis navicularis zum talo-calcanealen Gelenk bogenförmig zu führen, wodurch ein Lappen gebildet wird, der jedoch im Interesse der Zugangsmöglichkeit zu den Fussgelenken unvermeidlich ist. Der Hautschnitt wird unmittelbar bis auf den Knochen geführt.

2. Nach HOHMANN bedeutet die ARTHRORISE, die er in Kombination mit der Arthrodese durchführt, eine Anschlagssperre, die er durch Einschlagen von Knochenmaterial schafft. Den Namen hat PUTTI dem Verfahren 1922 gegeben. Schon 1912 hatte jemand bei einem genu recurvatum eine solche Anschlagssperre ausgeführt und TOURPET hat sie schon 1920 am Fuss angewendet.

Franzosen, Engländer und Amerikaner hatten sich schon bald den neuen Methoden zugewendet. Erst sehr viel später haben wir Deutschen uns nach anfänglicher Zurückhaltung von ihren Vorzügen überzeugt. Wir unterscheiden eine vordere und eine hintere Arthrorise. Die vordere wendet man an, um eine übermässige Dorsalflexion des Fusses im oberen Sprunggelenk zu sperren, wie das beim paralytischen Hackfuss geschieht. Man schlägt einen Tibiaspanknochen in den Talus so ein, dass dieser knöchern

ne Halt eine weitere Dorsalflexion abhält. Die hintere Anschlagssperre verwendet man bei Spitzfüßen, um das Herabsinken der Fusspitze zu bremsen. Der Knochenspan wird zu diesem Zweck entweder ins untere Tibiaende hinten eingeschlagen, um sich gegen den Calcaneus anzustemmen, oder in den Processus posterior des Calcaneus, nach oben stehend, um sich gegen die Tibiakante zu richten. Die Arthrorise wird, wie später noch beschrieben werden soll, fast immer in Kombination mit anderen Eingriffen, wie subtalarer Arthrodes, vorderer Tenodese bzw. Muskeltransplantationen angewendet.

3. SJÖVALL erklärt die TENODESE so, dass hierbei das Gelenk durch Sehnen so fest fixiert wird, dass eine Beweglichkeit nach der statisch gefährdeten Seite nicht mehr möglich ist. Sie ist in verschiedenen Gelenken durchgeführt worden, so z. B. bei der Radialislähmung auf dem Handrücken, bei der Lähmung der Oberschenkelstreckmuskulatur durch Fixierung des Ligamentum patellae.

Die Methode hat sich jedoch im wesentlichen nicht durchsetzen können, da infolge der Überdehnung der gerafften Sehnen häufig Rezidive aufgetreten sind.

d) Die statische Umstellung durch Osteotomie

hat nach SJÖVALL bisher die Erwartungen nicht erfüllt und tritt hinter den anderen operativen Verfahren zurück. Das Ziel der statischen Umstellung besteht in einer Verlagerung des Schwerpunktes an der Hüfte nach vorn und am Knie nach rückwärts durch Osteotomie. Es eignet sich daher nur für die untere Extremität in den Fällen, für die eine Sehnenverpflanzung nicht in Frage kommt. Die Methode hat gegenüber der Versteifung den Vorteil eines beweglichen Gelenkes, der sich besonders im Sitzen bemerkbar macht.

Die Fusslähmungen im Einzelnen:

aa) Der Spitzfuss

Als eine besonders typische Form der Lähmungskontrakturen kennen wir vor allem den Spitzfuss durch Lähmung der Dorsalflektoren des Fusses, über die der nicht gelähmte Wadenmuskel das Übergewicht erhält. Er ist als leichteste Lähmungsform zu bewerten, sofern der M. gastrocnemius erhalten ist, weil dadurch die stärkste Kraftquelle geblieben ist, die zum Abheben des Fusses und damit des Körpers vom Boden dient. Schon SCHEDE schreibt, der häufigste und einfachste Eingriff beim Spitzfuss sei die Verlängerung der Achillessehne zur Beseitigung eines hochgradigen Spitzfusses. Sie kann subcutan oder offen gemacht werden. Das Mass der Verlängerung muss genau berechnet werden. Ein

leichter Grad von Plantarflexion muss erhalten bleiben, wie sie dem Stand auf einem Schuh mit Absatz entspricht. Jedenfalls ist ein zu Wenig an Verlängerung besser als ein zu Viel, denn jedes Zuviel ergibt einen Hackenfuss mit der Unmöglichkeit des Zehengangs und dem Verlust der Kniesicherheit. Es soll oft schon genügen, die Kontraktur der Achillessehne zu beseitigen, und den Fuss 4-6 Wochen in Mittelstellung zu fixieren, um eine schnelle Erholung der scheinbar gelähmten Dorsalflexion zu erzielen. Das kann man sich so erklären, dass die Kontraktur der Achillessehne die Antagonisten, die Dorsalflektoren, zur Untätigkeit verurteilt, dass diese ihren Tonus verlieren und überdehnt werden, Sie können auch dann nicht funktionieren, wenn sich inzwischen die zugehörigen Ganglienzellen im Rückenmark erholt haben, bevor eben nicht die Kontraktur beseitigt ist. - Sorgfältige krankengymnastische Nachbehandlung ist in jedem Falle erforderlich.

HOHMANN empfiehlt, vor beschriebener Operation eine etwaige Verkürzung des Beines bzw. Unterschenkels zu messen, da der Spitzfuss oft ein notwendiger Ausgleich der Verkürzung ist und nicht beseitigt werden darf. Auch HOHMANN nimmt die Verlängerung des verkürzten Wadenmuskels durch die offene Z-förmige Tenotomie der Achillessehne mit genauer Dosierung der beabsichtigten Verlängerung und Wiedervereinigung mit 2-3 Seidenfäden vor, oder er führt eine V-förmige Einkerbung des Wadenmuskels im Sehnen Spiegel durch, von einem hinteren Längsschnitt im unteren Drittel des Unterschenkels aus (nach VULPIUS). Dabei weichen die sehnigen Teile auseinander und auch die darunterliegenden elastischen Muskelfasern geben etwas nach, aber der Zusammenhalt bleibt erhalten, die Lücke in der Sehnenplatte füllt sich bald wieder aus, und die Dosierung ist leichter.

Gelingt ein Ausgleich des Spitzfusses mit einem Eingriff am Wadenmuskel nicht, weil die hinteren Sprunggelenksbänder samt Kapsel bei jahrelangem Bestehen zu stark geschrumpft sind, so muss man diese zusätzlich vom hinteren Hautschnitt aus neben der Achillessehne unter Beiseiteziehen derselben einschneiden. MAX LANGE schlägt für die Behandlung des Spitzfusses mit Erhaltensein von nur einem leistungsfähigen Muskel, dem M.gastrocnemius, folgende Methode vor:

Die Behandlung soll bei Jugendlichen die Arthrorise in Verbindung mit der subtalaren Arthrodesse und der Tenodesse sein, bei Erwachsenen nach dem 25.Lebensjahr die subtalare Arthrodesse und Tenodesse.

Bei Spitzfuss mit Erhaltensein von drei Muskeln sollte man nach MAX LANGE eine subtalare Arthrodesse durchführen und die beiden Mm. peronei auf den Fussrücken verpflanzen, wobei der M.peroneus brevis auf das Cuboid und der M.peroneus longus auf das Naviculare verpflanzt

werden sollen.

Die Diskussion verschiedener, belgischer, französischer und englischer Autoren empfiehlt bei paralytischem Schlotterspitzz Fuss die hintere Arthrorise vor der Subtalararthrodese. Dabei wird besonders die Technik von COMPELLE, OMBREDANNE und ganz besonders die neue Methode von LAMBRINUDI gelobt und empfohlen.

Wenn auch die Zahl der beobachteten Fälle bei letzterer Methode nicht sehr gross ist, so ist doch im allgemeinen die Kontrollzeit recht lang, so dass auch die zahlenmässig kleinen Ergebnisse wertvoll sind.

HOHMANN berichtet ebenfalls, dass er wiederholt zur subtalaren Arthrodeseierung des paralytischen Spitzfusses zu der Methode von LAMBRINUDI gegriffen habe, welche in der Ausmeisselung eines Keils aus dem subtalaren Gelenk und gleichzeitig dem Calcaneo-Cuboidgelenk besteht. Eine feste Versteifung wird dabei in kurzer Zeit erreicht. Eine Arthrorise ist dabei nicht nötig.

Die Behandlung mit der Operation nach LAMBRINUDI, so wird an anderer Stelle beschrieben, ist bei 6 Patienten 5 mal mit gutem Ergebnis verlaufen. Ausserdem bietet das Operationsverfahren die Möglichkeit, neben dem Spitzfuss noch andere Fehlformen auszugleichen. Man muss die Resektionsflächen sorgfältig vor der Operation bestimmen, um nachher den Fuss entsprechend verschieben zu können. Obwohl nach der Operation der hintere Teil der Talusrolle in die Knöchelgabel eingestellt wird, ist nie ein Gelenkschlotten beobachtet worden.

NIEDERECKER (Würzburg) berichtete 1952 aus seiner Klinik: bei seinen Spitzfussoperationen im Jahre 1952 sei 38 mal die Achillessehne Z-förmig verlängert worden, eine Knickstellung der Ferse sei dabei durch Abspaltung der äusseren Ansatzhälfte der Achillessehne, eine Klumpfussstellung durch Abspaltung der inneren Ansatzhälfte beeinflusst worden.

Häufig hat er auch eine Versteifung des unteren Sprunggelenkes vorgenommen, wodurch er eine gute Stabilisierung des Fusses erzielt hat, zu letzterer Methode hat er dann gegriffen, wenn die inneren und äusseren Fussmuskeln zu schwach waren, um dem unteren Sprunggelenk genügend Festigkeit zu geben. Gegen einen übermässigen Spitzfuss hat er bei Erhaltensein der Wadenmuskulatur und Lähmung der Fussheber eine hintere Anschlagssperre in 6 Fällen hergestellt, d. h. einen Knochenspan aus dem Schienbein in das Fersenbein hinten eingetrieben, der sich bei Fussenkung gegen die Hinterkante des Schienbeins stemmte. In 3 weiteren Fällen von Spitzfüssen hat er einen, die Fehlstellung begünstigenden, M. plantaris mit seiner Sehne reseziieren müssen.

Bei meinen nachuntersuchten Patienten mit Spitzfuss wurden

folgende Operationen durchgeführt:

1. In 3 Fällen von reinem Spitzfuss wurde zur Beseitigung der Fehlstellung des Fusses eine hintere Arthrorise für das obere Sprunggelenk mittels eines Spanes aus der vorderen Tibia des anderen Beines, sowie eine Verlängerung der Achillessehne vorgenommen. Bei allen 3 Fällen konnte ein gutes Ergebnis bei Kontrolle nach 3 und 4 Jahren beobachtet werden.
2. In 2 Fällen von Spitzfuss mit Knickfusskomponente wurde ebenfalls erfolgreich operiert, wie die Kontrolle nach 3 und 5 Jahren zeigte:
 - a) in dem einen Fall hatte zuvor ein Klumpfuss bestanden, der schon einige Jahre vorher praeoperiert worden war, hier wurde eine Keilosteotomie aus dem bereits früher arthrodesierten unteren Sprunggelenk (diesesmal mit Basis nach medial) und aus dem ebenfalls versteiften Talocalcanealgelenk mit Basis nach dorsal durchgeführt. Ausserdem wurde die Sehne des M. extensor hallucis auf den 1. distalen Mittelstrahlanteil rückverpflanzt und der Stumpf des Extensor hallucis longus mit der Brevissehne verbunden;
 - b) in dem anderen Fall wurde zur Beseitigung der Fehlstellung die hintere Arthrorise für das obere Sprunggelenk mittels eines Spanes aus der vorderen Tibia des anderen Beines, sowie eine Verlängerung der Achillessehne vorgenommen.

bb) Der Hackenfuss

Eine weitere typische Form der Lähmungskontrakturen ist der Hackenfuss, der durch Lähmung des Wadenmuskels bei erhaltenen Dorsalflektoren entsteht. Sehr häufig ist der Lähmungshackenfuss mit einer Abweichung im Valgussinn, weniger oft im Varussinn kombiniert. Diese Kontraktur kann man auch nach HOHMANN wegen ihrer funktionellen Störungen als schwerste Fussdeformität bezeichnen. Ein Patient mit Hackenfuss durch Lähmung des M. triceps surae kann nach SCHEDE den Fuss nicht abrollen und hat ausserdem noch eine verminderte Kniesicherheit, worauf später noch eingegangen werden soll. Die Abrollung des gesunden Fusses, d. h. der Zehenstand, ist nur dadurch möglich, dass der M. triceps surae im richtigen Moment die Dorsalflexion des Fusses sperrt, was natürlich bei seinem Ausfall nicht möglich ist. Diese Sperrung können wir nach SCHEDE dadurch ersetzen, dass wir eine Schiene für Unterschenkel und Fuss geben, deren Gelenk nur bis zu einem bestimmten Grad dorsalflektiert werden kann. Dadurch wird dann eine annähernd normale Abrollung des Fusses ermöglicht. Ausser dieser konservativen Massnahme kann man den Lähmungshackenfuss auch operativ korrigie-

ren. Nach HOHMANN muss man das steilgestellte Fersenbein wieder in eine annähernd normale Lage bringen und zugleich muss der Rückfuss in dieser Lage stabilisiert werden, da ein vollwertiger Ersatz der am Fersenbein ansetzenden Wadenmuskeln nicht möglich ist (HOHMANN).

Infolgedessen ist das Fersenbein leicht den seitlichen Zugwirkungen entweder der *Mm. peronei* nach lateralwärts oder der *Mm. tibiales posterior* und *anterior* nach medialwärts ausgesetzt, je nachdem überwiegt die Pronation oder die Supination. Aus diesem Grunde muss noch das Talo-Calcanealgelenk arthrodesiert werden, und zwar so, dass man einen Knochenkeil aus Talus und Calcaneus mit hinterer Basis entnimmt, so dass der Rest des Fersenbeins gegen den Rest des Talus nach oben geklappt werden kann und beide Osteotomieflächen dann knöchern miteinander verschmelzen können. So erhält das Fersenbein wieder seine normale Lage und das subtalare Gelenk ist fixiert. Diese Methode ist bereits 1921 von dem Amerikaner HOOKE vorgeschlagen worden. HOHMANN hat sie, die erwähnte Veröffentlichung nicht kennend, schon 1941 bis 1951 mit bestem Erfolg ausgeführt. Oft hindert, nach HOHMANNs Ansicht, die sekundäre Schrumpfungsverkürzung der am vorderen Ende des Tuber posterior des Calcaneus ansetzenden kurzen Sohlenmuskeln und der Plantarfascie die volle Korrektur. In diesem Falle müssten diese von einem seitlichen Schnitt aus eingekerbt werden.

Ausser der Wiederherstellung der Lage des Calcaneus ist es dann nötig, den durch die Lähmung ausgefallenen Wadenmuskel, soweit es der Muskelstatus des Fusses erlaubt, zu ersetzen. Da das subtalare Gelenk versteift ist, ist ein Verzicht auf die Pronatoren, bzw. Supinatoren zu rechtfertigen, so dass man diese als Kraftquelle benutzen kann. HOHMANN hat meist die *Mm. peronei*, falls intakt, abgelöst und auf das obere Ende des Calcaneus transplantiert, bisweilen auch noch den *M. flexor hallucis longus* oder lieber noch den *M. flexor digitorum longus*. Vielfach hat er nämlich ohnehin bei schweren Hackenfüssen die Sehnen der *Mm. peronei* über den Fibulaknöchel nach vorn luxiert vorgefunden, so dass diese in dem Falle als Dorsalflektoren wirkten und die Fehlform des Fusses noch verstärkten.

HERNDORF, Ch. H. STRONG und HEYMANN berichten, dass sie 14 Patienten mit Lähmung des *M. triceps surae* nach Poliomyelitis durch Transposition des *M. tibialis anterior* operierten. Das Durchschnittsalter der Patienten bei der Operation hat 5-6 Jahre betragen, sie haben ausserdem nur Patienten operiert, bei denen kräftige, lange Zehenstrecker vorhanden waren. Mit der Möglichkeit einer Valgusabweichung bei dieser Operationsmethode muss man, laut ihrem Bericht, im Laufe der Jahre rechnen.

SCHEDE teilt zur Aufstellung eines Operationsplanes für eine Sehnenverpflanzung am Fuss mit, man müsse von der Überlegung ausgehen, dass der Fuss folgende Kraftquellen notwendig brauche:

1. einen kräftigen Plantarflektor
2. einen Dorsalflektor, der zugleich supiniere
3. einen Dorsalflektor, der zugleich proniere.

Diese Kraftquellen muss man zu schaffen versuchen und kann dafür Muskeln, die weniger wichtig sind, oder die Fehlforn noch begünstigen, opfern.

Er stimmt also hierin mit HOHMANN überein. Beim Hackenfuss hat sich nach SCHEDE folgende Operationsmethode bewährt:

Die Verpflanzung beider Mm. peronei und des M. tibialis posterior evtl. auch dem M. flexor hallucis longus auf den Calcaneus bei gleichzeitiger Verkürzung der Achillessehne. Er fügt noch hinzu, dass diese Sehnenverpflanzung in der Regel noch mit einer Gelenkversteifung kombiniert werden muss, damit man die Fehlforn endgültig beseitigen kann. Ähnliches, wie die oben angeführten Berichte von SCHEDE und HOHMANN zeigen, hat schon NICOLADONI 1881 bei der ersten Sehnenverpflanzung, die überhaupt durchgeführt wurde, ausgeführt: Er verpflanzte ebenfalls die beiden Mm. peronei auf den M. gastrocnemius zur Korrektur eines Lähmungshackenfusses.

MAX LANGE unterscheidet bei seinen Operationsmethoden des Lähmungshackenfusses:

- a) den kindlichen Hackenfuss, noch ohne wesentliche knöcherne Formveränderung. Die Behandlung ist auch bei ihm die Translokation der Peronäalsehnen in Verbindung mit der Raffung der Achillessehne;
- b) den Hackenfuss bei älteren Kindern und Jugendlichen mit knöchernen Deformierungen des Fuss skelettes, bei gutem Ersatzmaterial für den gelähmten M. gastrocnemius. Die Behandlung ist die subtalare Arthrodesse unter Herausnahme eines Knochenkeils mit hinterer Basis aus dem Talo-Calcanealgelenk unter Schrägverschiebung des Calcaneus nach hinten. Raffung der Achillessehne und Verpflanzung in erster Linie der beiden Mm. peronäi auf die Achillessehne, vgl. HOHMANN und SCHEDE!
- c) den Hackenfuss bei Jugendlichen und Erwachsenen mit schweren knöchernen Deformierungen des Fuss skelettes, insbesondere einer auffälligen Abflachung der vorderen Talusrolle bei nur mässigem Ersatzmaterial für den gelähmten M. gastrocnemius.
Hier ist die Operation wie oben zusätzlich einer vorderen Arthrorise am oberen Sprunggelenk auszuführen. Ähnliches schlägt V. MURALT vor: er führt ebenfalls eine Wiederaufrichtung des Calcaneustiefstan-

des durch Keilosteotomie mit dorsaler Basis und eine Arthrodese des unteren Sprunggelenks durch. Ausserdem schafft er eine zuverlässige Stabilisierung durch "einen Anschlag im vorderen Talo-Cruralgelenk". Es kommt dabei zu einer funktionstüchtigen, formschönen Korrektur des Fusses.

GUERIN führt zur Behandlung des paralytischen Hackenfusses folgende Operationsmethode durch:

1. Tenotomie der Plantarfascie und korrigierender Gipsverband;
2. nach einigen Tagen Arthrodese des Calcaneo-Cuboidgelenkes, sowie des Gelenks zwischen Cuboid und Basis der Ossia metatarsalia IV und V durch Anfrischung und Überbrückung mit einem Knochen-span.

Sein erzielttes Ergebnis war gut.

NIEDERECKER hat am häufigsten den *M. flector ballucis longus* (in 23 Fällen), und den *M. peroeus brevis* (in 18 Fällen) zum Ersatz des gelähmten Wadenbeinmuskels nach Kinderlähmung für die Verpflanzung verwendet. Er führte ebenfalls in jedem Fall zur Beseitigung der Steilstellung des Fersenbeins eine Keilentnahme aus dem unteren Sprunggelenk durch. In der gleichen Sitzung oder in einer weiteren Sitzung beseitigt er noch eventuelle gleichzeitige Knick- oder Klumpfussstellungen. 2 Fälle von Knick-Hackenfüssen hat er reoperieren müssen, sie hatten teils schon Jahre zurückgelegen und waren durch ungenügende operative Eingriffe oder durch unzweckmässige Methoden behandelt worden.

Bei meinen nachuntersuchten Patienten mit Hackenfuss wurden folgende Operationen durchgeführt:

1. Transplantation der Peronealsehnen und Raffung der Achillessehne; für später wurde hier noch eine Arthrodese des unteren Sprunggelenkes vorgesehen, da noch immer eine Steilstellung der Ferse bestand. Ergebnis bei Kontrolle nach 3 Jahren: gut.
2. Ebenfalls sehnen- und knochenplastische Operation, bis zur Spitzfussform durchgeführte Überkorrektur; Ergebnis bei Kontrolle nach 2 Jahren: gut.
3. Sehnen- und knochenplastische Operation in der oben beschriebenen Weise; Ergebnis bei Kontrolle nach 2 Jahren: Rezidiv.

cc) Der Klumpfuss

Eine weitere typische Lähmungskontraktur ist der Spitzklumpfuss, wenn bei Erhaltensein der Supinatoren die *Mm. peronei*, nach HOHMANN evtl. noch der *M. extensor digitorum longus communis* gelähmt sind, so dass die *Mm. tibiales* den Fuss in die Klumpfussstellung ziehen. HOHMANN

empfiehlt folgende Operation: zuerst wird der verkürzte M.gastrocnemius verlängert, dann wird die Adductions-Supinationsstellung des Vorfusses durch eine Keilosteotomie aus dem vorderen Calcaneus und Cuboid, mit Keilbasis nach lateral in einer Dicke, bis der Fuss gerade gerichtet ist, beseitigt. Da häufig auch der Rückfuss, d.h. das Fersenbein in Supinationsstellung steht, muss auch dieser korrigiert werden. Ausserdem muss der gelähmte Fuss, der meist durch eine Muskeltransplantation nicht ausreichend stabilisiert werden kann, noch durch eine subtalare Arthrodesse gefestigt werden. Was eine Muskeltransplantation beim paralytischen Spitzklumpfuss betrifft, so hängt eine solche ganz von dem Muskelstatus, d. h. von dem vorhandenen Muskelmaterial ab. Von einer früher viel geübten Verpflanzung des M.tibialis posticus, der bei dieser Fehlform häufig erhalten ist, und als stärkster Supinator wirkt, auf die laterale Seite des Fusses, hält HOHMANN nicht viel. Eine Verlagerung hinter den Unterschenkelknochen vor der Achillessehne vorbei als Ersatz der Mm.peronei ist an sich denkbar, wirkt aber meist ungenügend, was wohl mit seinem breiten Ursprung von der lateralen Hälfte der hinteren Tibiafläche zusammenhängt. Es resultiert eine Knickung des Muskelsehnenzuges, wenn wir diesen Muskel unten an der Sehne abschneiden und nach lateral ziehen. Die andere Möglichkeit, ihn durch das Spatium interosseum nach vorn zu verlagern, ist an sich zwar möglich, aber es soll bei dieser Operationsmethode angeblich sehr viele ungenügende und negative Ergebnisse geben, so dass sie z.B. auch von HOHMANN nicht geübt wird. Meist war der Muskel im Spatium interosseum verwachsen und funktionierte nicht, oft war auch eine mangelnde, nicht ausgeführte Stabilisierung des Fusses am Misslingen dieser Operationsmethode schuld. Theoretisch besser begründet ist die Verlagerung des kräftigen M.flexor hallucis longus nach lateral zum Ersatz der Mm.peronei, da dieser Muskel von der Hinterseite der Fibula entspringt und eine natürliche Verlaufsrichtung erhalten könnte. Es ist natürlich zu überlegen, ob man einen gut erhaltenen M.flexor hallucis longus ausschalten soll, da dieser Muskel zur Plantarflexion der Grosszehe nötig ist. HOHMANN verzichtet aus den oben angeführten Erwägungen heraus sowohl auf die Verwendung des M.tibialis posterior als auch des M.flexor hallucis longus bei Lähmungsspitzklumpfuss und fügt dafür zu einer Arthrodesse des subtalaren Gelenkes fast immer die Tenodese oder Raffung der Sehnen der gelähmten Mm.peronei im Sinne von FRITZ LANGE. Wenn diese Sehnen noch einzelne funktionstüchtige Muskelpartien haben, werden sie wieder wirksam, und wenn sie ganz gelähmt sein sollten, werden sie durch dieses Verfahren zu Haltebändern umgewandelt, besonders wenn man sie noch zwischen Fibula und Fusswurzel fest am Periost annäht. Aus-

serdem verwenden HOHMANN und SCHEDE noch die Methode der Verpflanzung des M. tibialis anterior auf die laterale Fusshälfte, um seine supinatorische Wirkung zu schwächen und eine gewisse pronatorische zu schaffen.

MAX LANGE wählt für die Behandlung des Spitzklumpfußes folgende Operationsmethoden:

für die Behandlung des Spitz-Klumpfußes mit Erhaltensein von zwei funktionstüchtigen Muskeln, dem M. gastrocnemius und dem M. tibialis anterior oder m. tibialis posterior die subtalare Arthrodese, wieder wie bei HOHMANN unter Herausnahme eines Knochenkeiles aus dem Calcaneo-Cuboidgelenk, ausserdem die Verpflanzung des M. tibialis anterior oder m. tibialis posterior (im Gegensatz zu HOHMANN) etwas lateral von der Mitte des Fussrückens. Bei Erwachsenen kann nach MAX LANGE bei guter Beschaffenheit der Sehnen des gelähmten M. extensor digitorum auch der M. tibialis posterior tendinös auf die Strecksehnen verpflanzt werden. Wenn beide Mm. tibiales erhalten sind, verpflanzt MAX LANGE am liebsten nur den M. tibialis anterior, während der die Sehne des M. tibialis posterior hinter dem inneren Knöchel Z-förmig verlängert, um ihre störende Kraft für die Ausbildung einer Adduktionskomponente auszuschalten. Beim reinen Klumpfuß ist nach MAX LANGE die Behandlung die gleiche wie beim Spitz-Klumpfuß, nur wird hier die Sehne des M. tibialis anterior und in Ausnahmefällen auch die des M. tibialis posterior nicht auf die Mitte, sondern auf die Aussenseite des Fussrückens verpflanzt.

NIEDERECKER berichtet über seine Operationsmethoden beim Klumpfuß, er habe bei 32 Klumpfüßen 16 mal die Achillessehne verlängert, 18 mal das untere Sprunggelenk versteift und 15 mal die Plantarfascie entfernt. Eine interessante Operationsmethode ist bei ihm in 3 Fällen angewendet worden; er hat die Sehne des M. tibialis anterior bis hinauf zum Muskelbauch geteilt, die eine Hälfte wurde an der Ansatzstelle belassen, die andere auf die Aussenseite des Fussrückens verpflanzt. Nach fleissiger aktiver Beübung des Muskels konnte sowohl isoliert der Fussinnen- als auch der Fussaussenrand gehoben werden.

Bei meinen nachuntersuchten Patienten mit Klumpfuß wurden die folgenden Operationen durchgeführt:

1. Die Plantarfascie wurde entfernt, die Sehne des M. extensor hallucis longus wurde auf das Os metatarsale zurückverlegt und die Sehne des M. tibialis anticus auf die Lateralseite des Fusses verpflanzt.
Ergebnis bei Kontrolle nach 4 Jahren: gut.
2. Sehnenplastische Operation in der oben beschriebenen Weise;
Ergebnis bei Kontrolle nach 2 Jahren: schlecht; Nachoperation kno-

chenplastisch;

Ergebnis bei Kontrolle nach 1 Jahr: gut.

3. Sehnenplastische Operation bei Spitzklumpfuß;

Ergebnis bei Kontrolle nach 1 Jahr: Rezidiv.

dd) Der Lähmungs-Knick-Plattfuß

Nach HOHMANN entsteht er sowohl, wenn nur der M. tibialis anterior ausgefallen ist, als auch, wenn ausserdem der M. tibialis posterior, also die Supinatoren fehlen. Wenn eine Kontraktur im Sinne des Plattfußes vorhanden ist, so muss erst diese beseitigt werden. Meist muss auch der M. gastrocnemius durch Tenotomie verlängert werden, weil der Calcaneus nach vorn unten gesunken ist und sich sekundär der Muskel verkürzt hat. Erst nach seiner Verlängerung kann der Calcaneus aufgerichtet werden; es folgt dann, sofern nötig, die Durchschneidung des lateralen Knöchelbandes, des Lig. calcaneo-fibulare und des Lig. talo-fibulare, um so die Pronationskontraktur zu beseitigen. Nach Ausgleich der Fehlform erfolgt der Ersatz des M. tibialis anterior durch den M. extensor digitorum longus communis. Die peripheren Sehnenenden des Extensor digitorum longus werden an die Muskelbäuche des Extensor digitorum brevis jede einzeln mit Seide geheftet, so dass die Zehen nicht herabsinken, sondern mit einer gewissen Kraft sogar gestreckt werden können. Den M. extensor hallucis longus verwendet HOHMANN nicht mehr zum Ersatz des M. tibialis anterior, da derselbe oft nicht für die Aufgabe der aktiven Dorsalflexion des Fusses ausreicht. Wenn der M. tibialis posterior gelähmt ist, wovon sich HOHMANN meist durch Inspektion seines Muskelbauches von einem Schnitt hinter dem Malleolus internus aus überzeugt, so hängt er ihn an die Sehne des M. flexor digitorum longus communis an, sofern derselbe kräftige Muskelfasern besitzt. Ähnlich handelt NIEDERECKER. Er berichtet, bei den 34 Lähmungsknickplattfüßen sei in den meisten Fällen ein Ersatz des gelähmten vorderen Schienbeinmuskels durch den gemeinsamen langen Zehenstreckmuskel (= M. extensor digitorum longus communis) erforderlich gewesen (insgesamt in 27 Fällen). Der zur Verpflanzung verwandte Muskel ist mit seiner Sehne durch einen Meisselkanal im Kahnbein gezogen und darin fest verankert worden. Auch der die Deformität verstärkende M. peroneus tertius hat auf den Fussrücken (in 3 Fällen) oder ganz nach innen auf das Kahnbein (in 15 Fällen) verpflanzt werden müssen. Ist der Wadenmuskel kontrakt, d. h. verkürzt gewesen, so hat sich eine Verlängerung desselben nicht umgehen lassen (in 13 Fällen) vgl. HOHMANN!

Im ganzen ist in 15 Fällen von operierten Knick-Plattfüßen eine Reoperation notwendig gewesen.

Für die Anzeige zur Operation haben sich laut NIEDERECKER folgende Grundsätze bewährt: eine Sehnenverlängerung wegen eines Knickfußes kann bereits im Kindesalter und im Rückbildungsstadium der Kinderlähmung notwendig werden, um einer weiteren Fußverbildung zuvorzukommen. Für eine Sehnenverpflanzung muss jedoch das Kind intelligent genug sein, um aktiv mitarbeiten zu können. Dies ist in der Regel erst nach dem 6. Lebensjahr der Fall. Eine Sehnenverpflanzung soll erst dann durchgeführt werden, wenn das Rückbildungsstadium abgeschlossen ist, also frühestens 2 Jahre nach Ausbruch der Kinderlähmung.

WEITNAUER berichtet auf Grund der Nachuntersuchung von 100 operierten Knickfußpatienten über die guten Erfolge mit der Operationsmethode nach NIEDERECKER. Das Grundprinzip ist, wie schon oben erwähnt, die Verpflanzung der Sehne des *M. extensor digitorum longus communis* in den Knochenkanal des Naviculare. Dazu kommt die Verpflanzung der Sehne des *M. peroneus tertius* auf den Fußrücken und unter Umständen noch eine Knochenoperation. Diese Behandlung hatte, laut WEITNAUER, in 44 % der Fälle ein sehr gutes Ergebnis gehabt, in 50 % ein gutes und nur in 6 % der Fälle keine wesentliche Besserung gezeigt.

Nach MAX LANGE ist die Behandlung des Plattfußes mit Lähmung der beiden *Mm. tibiales* die subtalare Arthrodeese mit Befestigung der talonavicularen Gelenkverbindung (entweder durch Arthrodeese oder Periostlappenplastik), gleichzeitig Verpflanzung des *M. peroneus brevis* auf das Naviculare. Er gibt zu, dass diese Operationspläne für die einzelnen Fußlähmungen keine dogmatische Bedeutung hätten, sondern nur bewährte Richtlinien sein sollten. Auch DEBRUNNER gibt an, ein einfaches Operationsverfahren zur Stabilisierung schwerer Knickfüße sei die schon oben als Vorschlag MAX LANGES angeführte Arthrodeese des Talonaviculargelenkes, wenn die knöcherne Deformierung nicht schon zu hochgradig sei und sich der Fuß noch aufrichten lasse.

Auch ERLACHER gibt die Verpflanzung des *M. fibularis brevis* auf das Naviculare bei Plattfuß an.

Bei meinen nachuntersuchten Patienten mit Knick-Plattfuß nach Kinderlähmung waren folgende Operationen durchgeführt worden:

1. Die Sehne des *M. extensor digitorum longus* sowie die des *M. fibularis tertius* war auf das Naviculare verpflanzt worden und die Sehnenstümpfe waren dann noch mit dem gelähmten *M. tibialis anterior* und *M. tibialis posterior* verankert worden. Weiterhin war die Gelenkkapsel im medialen Fußbereich gerafft und der *M. extensor hallucis longus* auf den ersten Mittelfußknochen zurückverpflanzt worden.

Ergebnis nach 4 Jahren: gute Funktion der verpflanzten Muskeln und

gute Fussform.

2. Bei einem reinen Plattfuss war der *M. extensor digitorum communis* tranossär in das Naviculare und der *M. extensor hallucis longus* im Sinne der SCHERB'schen Operation rückverpflanzt worden.
Ergebnis nach 3 Jahren: gute Fussform und gute Funktion der verpflanzten Muskeln.
3. Weiterhin war zur Korrektur eines Knick-Plattfusses wieder diesmal nur der *M. extensor digitorum communis* und der *M. peroneus tertius* transplantiert worden, um die Funktion des ausgefallenen *M. tibialis anterior* zu kompensieren.
Ergebnis nach 3 Jahren: zufriedenstellende Fussform und Funktion der transplantierten Muskeln.

Letztere Operation war noch in 6 weiteren Fällen mit gutem Ergebnis 3 und 4 Jahre post operationem durchgeführt worden.

Ein weiteres Mal mit Rezidiv der Senkfusskomponente nach 2 Jahren, und ein anderes Mal mit besserer Funktion des *M. extensor hallucis longus* als des *M. extensor digitorum communis*.

Einige weitere Fälle, bei denen der *M. tibialis anterior* oder *M. tibialis posterior* nur angelähmt oder geschwächt waren, waren mit zufriedenstellender Korrektur nur mit Spiralschieneneinlagen versorgt worden.

3. Genu recurvatum

Das genu recurvatum kann nach HOHMANN sowohl die Folge einer *M. quadriceps*-Lähmung allein, als auch die Folge einer Lähmung aller Kniemuskeln sein. Der Kranke verlagert zur Stabilisierung des Kniegelenks, um nicht einzuknicken, den Schwerpunkt des Körpers nach vorn und erreicht somit eine Streckung des Kniegelenks, die mit der Zeit durch eine Überdehnung der hinteren Gelenkkapsel und der Bänder des Kniegelenkes zu einer Überstreckung werden.

Um eine Zunahme der Fehlstellung des Gelenkes zu vermeiden, ist man gezwungen, einen Gehapparat zu geben, am besten einen Bandolettenapparat mit Kniegelenk, das mit Schweizer Sperre beim Gehen festzustellen ist. Der Apparat wirkt somit durch Stützung, er versteift bei vollständiger Lähmung praktisch das mit Muskelkraft nicht feststellbare Kniegelenk.

Mit einer Beugekontraktur im Kniegelenk kann man eine Aufrichtung nur unter Fixierung mit Schweizer Sperre bewirken. Diese Kontraktur sollte der Arzt erst beseitigen, ehe er einen Apparat baut, sonst könnte es für ihn und den Patienten Enttäuschungen geben. Wenn man es nur mit einer Lähmung des Kniestreckmuskels, des *M. quadriceps*, zu tun hat, sollte man zunächst darauf bedacht sein, einen etwaigen Spitzfuss zu erhalten und ihn als willkommene Fixierungs-

hilfe für das Kniegelenk verwenden, so dass derselbe das Knie vor dem Einknicken schützt durch die Sperrung des Knöchelgelenks gegen Dorsalflexion. Es gibt Fälle, in denen diese Sicherungsmassnahme allein schon genügt und eine zusätzliche besondere Sperre des Kniegelenkes mit Gummizügen oder Schweizer Sperre überflüssig macht. Der Apparat selbst sollte als Bandoletten-Apparat gebaut werden. Wenn beim Gehen stärkere Unsicherheit besteht, der Kranke leicht im Knie einknickt und zu Fall kommen könnte, wenn besonders das Treppensteigen beschwerlich ist, dann kommt eine Muskeltransplantation in Betracht. Welche Muskeln soll man nun nach HOHMANN am besten zum Ersatz des M. quadriceps heranziehen? - Früher hat man oft ohne Bedenken Kniebeuger, z.B. den M. biceps femoris und M. semitendinosus oder M. semimembranosus nach vor verlagert (HOHMANN). Die Muskeln haben eine aktive Kniestreckung bewirkt und somit ein Einknicken im Kniegelenk verhütet. Wenn aber diese Verlagerung der Kniebeuger bei fehlendem oder stark geschwächtem M. gluteus maximus ausgeführt worden ist, haben sich oft unangenehme Ausfallerscheinungen für die Sicherheit des Gehens gezeigt, die bisweilen dazu geführt haben, dass der Patient die Rückverpflanzung der Muskeln verlangte. Ausserdem verlieren die ischiocruralen Muskeln, da sie zweigelenkig sind, nun nach vorne verpflanzt, bei gleichzeitiger Beugung von Hüfte und Knie an Kraft, da sie bei gleichzeitiger Beugung überdehnt und bei gleichzeitiger Streckung allzu sehr entspannt werden (V. BAYER). HOHMANN verlagert deshalb niemals zwei Kniebeuger nach vorn, sondern sieht erst nach, ob etwa der M. sartorius noch vorhanden ist, der eine günstigere Zugrichtung hat und leichter nach vorn verlagert werden kann. Er schaut sich auch den M. vastus medialis an, der überraschend oft erhalten ist bei gleichzeitig gelähmtem M. rectus femoris.

Wenn keiner dieser beiden vorhanden ist, benützt er den M. biceps femoris zur Verlagerung, löst ihn jedoch niemals vollständig vom Fibulaköpfchen ab, sondern benützt für die Verpflanzung immer nur das eingelenkige caput breve, einmal, weil es nicht zweigelenkig ist wie das lange, dann weil es mehr nach vorn gelagert ist und leichter verlagert werden kann.

F. LANGE wählt den langen Bicepskopf, H. WATEMANN verlagert den ganzen Biceps und heftet ihn seitlich nach aussen von der Tuberositas tibiae an, so dass er zugleich als Strecker und als Beuger wirkt.

NIEDERECKER bedient sich noch der alten Methode des Ersatzes der Kniestrecker durch die Kniebeuger: er hat bei 32 Operationen 62 Sehnen auf die Knie Scheibe und den Ansatz der Patellarsehnen mit zufriedenstellendem Erfolg verlagert. Wie schwer die Beeinträchtigung der Gehfähigkeit durch ein genu recurvatum eingeschätzt wird, zeigt das von LEOMAYER (New York) angegebene Operationsverfahren:

er scheut sich nicht davor, einen Knochenspan intraartikulär als knöcherne Sper-

re gegen eine Überstreckung des Kniegelenks in den Tibiakopf einzuschlagen. LEO MAYER bedient sich dieser Methode, obwohl man befürchten muss, dass sich in einem solchen Gelenk eine Arthrosis deformans entwickeln kann. Auf wesentlich einfachere Weise hat LEXER eine Beseitigung des genu recurvatum bewirkt: durch einen Knochenspan, der unmittelbar unterhalb vom Kniegelenk in den Tibiakopf eingehauen wird, wird die vordere Gelenkfläche des Tibiakopfes gehoben und werden gleichzeitig die seitlichen Gelenkbänder in Spannung versetzt.

Auch MAX LANGE beschreibt die Arthrodese am Knie als eine häufige Operation, die intraartikulär als Anfrischungsarthrodese oder als Bolzungsarthrodese ausgeführt werden kann. Ausserdem beschreibt auch MAX LANGE die Möglichkeit der juxta- und extraartikulären Arthrodese am Knie. Das Alter für die Kniearthrodese ist von den Anhängern der Arthrodese wegen der schlechten Erfahrungen bei Operation in jüngeren Jahren, vom 10. Lebensjahr ab (JONES, VULPIUS) immer weiter herauf bis zum 17. - 18. Jahr (HASS) gesetzt worden. Dies war folgerichtig, denn die operative Knieversteifung ist zwecklos, wenn nach der Operation in jüngeren Jahren für mehrere Jahre hinterher ein Apparat getragen werden muss, um die Entstehung einer sekundären Deformität zu verhüten. Es ist deshalb von vornherein besser, mit der Operation bis kurz vor Abschluss des Längenwachstums zu warten. Die obere Altersgrenze für die Arthrodese bei Erwachsenen ist etwa das 50. Lebensjahr. Die Verknöcherungskraft des Knochens wird in späteren Jahren geringer und damit werden auch die Operationsaussichten schlechter (MAX LANGE).

Bei meinen nachuntersuchten Patienten wurde bei 2 Fällen von Genu recurvatum ein Apparat gegeben, einmal eine hintere Schale zur Erleichterung des Gehens beim Schlotterknie und in einem Fall ist, wie die Nachuntersuchung nach 4 Jahren ergab, mit gutem Erfolg eine Quadricepsplastik (= Ersatz des Streckmuskels durch den M. biceps femoris, caput breve) durchgeführt worden.

4. Der Beckenschiefstand

Die dem Aufrichten und Gehen hinderliche Hüftbeuge- und Abduktionskontraktur muss nach HOHMANN unter allen Umständen erst beseitigt werden, einerlei ob man einen Gehapparat geben will, oder eine Muskeltransplantation oder Hüftgelenksversteifung vornehmen will. Fritz und Max LANGE nehmen die quere Durchschneidung der Sehne vor und überbrücken die zwischen den Enden entstehende, breit klaffende Lücke mit Seidenfäden, um den funktionellen Ausfall dieser Hüftbeuger zu vermeiden, HOHMANN dagegen nimmt die schräge Durchschneidung aller sich anspannenden Muskel- und Sehnenstränge in offener Wunde vor und lässt dann einfach rutschen, so dass sich die Fasern gegeneinander

verschieben, ohne dass eine Lücke entsteht. Selten findet man eine wesentliche Verkürzung des *M.sartorius*, dagegen fast regelmässig eine starke Verkürzung des in der Tiefe unterhalb des *Tensor fasciae latae* liegenden *M.rectus femoris*. Er wird an der *Spina iliaca* oder etwas peripher davon durchschnitten und auf diese Weise erreicht man eine genügende Streckung der Hüftbeugekontraktur. Oft finden sich als weitere Hindernisse noch seitlich verkürzte Stränge, die dem *Tractus ileotibialis* und dem *M.glutaeus medius* angehören. Erst nach deren Einkerbung durch Schrägschnitt kann die vollständige Korrektur gelingen. Die Lähmung der Hüftmuskeln *Glutaeus maximus* oder *Glutaeus medius* bedeutet eine erhebliche Schädigung der Funktion, bei Lähmung des *M.glutaeus maximus* ist die aktive Streckung des Hüftgelenks fortgefallen, d.h. eine wichtige Sicherung des aufrechten Standes. Wohl lernt es der Gelähmte meist mit der Zeit, auch ohne *M.glutaeus maximus* zu stehen und zu gehen, ohne dabei zusammenzuknicken, besonders wenn der *M.quadriceps* erhalten ist. Er verlagert einfach den Schwerpunkt des Körpers nach Rückwärts durch Hintenüberwerfen des Rumpfes. Es war ein Fortschritt, als FRITZ LANGE den Ersatz des *M.glutaeus maximus* durch teilweise Ablösung des *M.sacrospinalis* an seinem unteren Ansatz, Versehung dieses abgelöst, 1-2 Finger starken, 6-8 cm langen Muskelsehnenstranges mit starken Seidenfäden und Führung desselben zum *Trochanter minor*, angab. Bei Lähmung des *Glutaeus medius* fällt die Abspreizung des Beines im Hüftgelenk auf, die Folge ist ein Hinken des Patienten. Wenn der *Glutaeus maximus* erhalten ist, kann man seine laterale Hälfte abspalten und auf die Ansatzstelle des *Glutaeus medius* am *Trochanter major* verpflanzen. LEGG und SPITZKY haben den *M.tensor fasciae latae* auf den *Trochanter major* zum Ersatz des *M.glutaeus medius* verpflanzt. FRITZ LANGE hat den *M.vastus lateralis* am *Trochanter* abgelöst und sein Ende mittels 3-5 Seidenfaden an der *Crista ilei* festgemacht. An der Hüfte sind auch alle Arthrodeseformen möglich, die intraartikulären, wie die para- und extraartikulären. Die Arthrodese kann als Anfrischungsarthrodese und als Verriegelungs- oder Bolzungsarthrodese durchgeführt werden. Die Anfrischungsarthrodese ist heute weitgehend durch die Verriegelungsarthrodese ersetzt worden, obwohl erstere die ursprüngliche Form der Hüftarthrodese darstellt. Streng genommen ist nach MAX LANGE jede Arthrodese als intraartikulär zu bezeichnen, bei der das Gelenk eröffnet wird. Aber es besteht in Wirklichkeit doch ein grosser Unterschied, ob das Gelenk, wie es für die Anfrischungsarthrodese erforderlich ist, breit aufgeklappt wird und ausserdem der Hüftkopf temporär luxiert werden muss, oder ob bei der Verriegelungsarthrodese lediglich an einer schmalen Stelle am oberen Hüftkopfpol das Gelenk aufgemacht wird.

Die Frage der Indikation zur intraartikulären Arthrodese bei einer schweren poliomyelitischen Hüftmuskellähmung ist stets verschieden beantwortet worden. Die eine Gruppe der Orthopäden hat nach MAX LANGE die Operation abgelehnt,

während andere in dieser Frage nur zurückhaltend waren. Man überlegte sich dabei, dass die Kranken mit schweren Beinlähmungen doch den grössten Teil des Tages sitzend verbringen, und dass gerade das Sitzen durch die Arthrodesen erschwert wird. Ausserdem ist den Kranken oft doch nicht so viel geholfen, dass sie ganz ohne Apparat gehen können. Wollte man das erreichen, müsste man zusätzlich noch Knie und Fuss versteifen, d.h. das ganze Bein in einen starren Stab verwandeln (MAX LANGE).

FRITZ LANGE vertrat deshalb die Ansicht, dass man Operationen von derartig einschneidender Bedeutung für den Kranken, wie die Hüft- und Kniearthrodesen, erst in einem Alter ausführen darf, wenn die Kranken selbst über sich bestimmen dürfen, d.h. mit 21 Jahren. Auch nach dem Urteil von HOHMANN hat sich die Hüftarthrodesen bei schweren Lähmungszuständen mit Recht nicht einbürgern können. Eine andere Gruppe von Orthopäden hat nach MAX LANGE den Wert der Hüftarthrodesen bei Poliomyelitis höher eingeschätzt und hielt die Nachteile für zu unbedeutend, um die Operation zu verwerfen. Es waren u.a. BIESALSKI, STOFFEL, VULPIUS. Auch GOCHT und LORENZ erkannten die Berechtigung der Hüftarthrodesen an.

Nach GOCHT und DEBRUNNER ist die Indikation für die Arthrodesen gegeben, wenn bei einer vollständigen Hüftlähmung jeder Halt im Gelenk fehlt, oder wenn schon eine paralytische Luxation entstanden ist. LORENZ will die Arthrodesen auf die Fälle von Hüftschlottergelenken beschränkt wissen, bei denen wegen Schmerzen und Hinken das Gehen unmöglich ist. Es ist nach MAX LANGE selbstverständlich, dass man, wenn man überhaupt eine Hüftarthrodesen bei schweren Beinlähmungen für angezeigt hält, diese bei doppelseitigen Lähmungen stets nur einseitig anwendet.

Das Alter zur Hüftarthrodesen darf auch nach MAX LANGE nicht zu früh angesetzt werden, da sonst die Verknöcherung angeblich ausbleibt und sich sekundäre Kontrakturen, wie z.B. eine Adduktions- und Beugekontraktur entwickeln können. MAX LANGE schlägt deshalb vor mit dem beschriebenen Eingriff bis zum 16. Lebensjahr zu warten, im Gegensatz zu VULPIUS und STOFFEL, die den Eingriff früher, schon im 9. und 10. bzw. im 11. und 13. Lebensjahr ausgeführt haben.

In den beiden Fällen von massivem Beckenschiefstand durch Ausfall sämtlicher Glutäen bei meinen nachuntersuchten Patienten waren mit zufriedenstellendem funktionellen Ergebnis lediglich Apparate mit Beckenkorb gegeben worden.

5. Die Adduktionsschulter

Die Deltamuskellähmung bedeutet nach HOHMANN eine schwere Schädigung der Gebrauchsfähigkeit des Armes, weil die zu fast jeder Betätigung notwendige gewisse Seithaltung des Armes dadurch unmöglich ist, von einer weiteren Er-

hebung desselben ganz abgesehen. In vernachlässigten Fällen kann es sogar zu einer gewissen Subluxation im Schultergelenk kommen. Aus diesem Grunde ist die prophylaktische Stützung des Armes im Schultergelenk schon bald nach der Lähmung durch eine Abduktionsschiene notwendig, um den geschädigten Deltamuskel zu entspannen, vor Überdehnung durch das Gewicht des herabhängenden Armes zu schützen und so seine Regeneration zu unterstützen. Diese Lagerung des Armes ist sehr wichtig, die Schiene kann auch aus zwei improvisierten Laufschienen bestehen. Unterlässt man diese Massnahme, so bildet sich ein Schlottergelenk aus, manchmal sogar eine Adduktionskontraktur durch Verkürzung des M. pectoralis major. Zur Wiederbelebung des oft nur teilweise gelähmten M. deltoideus schlägt HOHMANN die verschiedensten physikalischen Mittel vor: Massage, Diathermie, Kurzwellen, Galvanisieren, Behandlung in warmem Bewegungsbad, heilgymnastische Widerstandsübungen. Auch O. FOERSTER betont, dass bei nur teilweiser Lähmung des M. deltoideus, z.B. seiner vorderen oder hinteren Portion durch die Übungsbehandlung, besonders auch der Hilfsmuskeln, Trapezius und Supraspinatus, wenn sie nur konsequent beharrlich durchgeführt wird, eine wesentliche funktionelle Besserung zu erzielen sei.

Wenn nach 2 Jahren konservativer Therapie, eher soll man auf keinen Fall operieren, keine wesentliche Besserung mehr zu erwarten ist, und das Kind mindestens 6 Jahre alt ist, kann man an eine Operation denken. Ist der M. deltoideus nur teilweise gelähmt, so empfiehlt sich nach HOHMANN die Muskeltransplantation, bei totaler Lähmung hingegen die Schultergelenksarthrodese, die 1879 zum ersten Mal von dem Wiener Chirurgen Eduard ALBERT, dem Erfinder der Arthrodese durchgeführt worden ist.

LEOMAYER (New York) hat die 1921 von STOFFEL verwendete Transplantation des M. trapezius auf den M. deltoideus weiter entwickelt. 1935 wählte der Amerikaner HAAS den langen Kopf des M. triceps und den kurzen des M. biceps zur Verlagerung. HOFFMANN in der Klinik von HOHMANN hat ebenfalls den sehr kräftigen langen Kopf des M. triceps zum Ersatz des M. deltoideus gewählt und eine gewisse aktive Hebung des Armes erzielt, bei all den Fällen, wo die beschriebenen Operationsmethoden von Erfolg gekrönt waren, handelte es sich, wohl gemerkt, um eine partielle Lähmung des M. deltoideus.

ANTONIO POLI berichtet, er habe mit der Verpflanzung des Trapezius und Pectoralis major auf die Tuberositas deltoidea bei drei Patienten einen recht guten Erfolg erzielt, andere Autoren dagegen bezeichnen selbst diesen Eingriff als "Luxuseingriff" und sprechen sich für die Arthrodese aus, welche zu einem besseren und dauerhafteren Erfolg führen soll.

Der bewegungsmechanische Vorgang, der der Arthrodese des Schultergelenkes zugrunde liegt, beruht nach HOHMANN auf der Drehbewegung des Schulterblattes, welche vom M. serratus anticus getätigt wird. Bringt man nun den Oberarm mit der Schulterpfanne in feste, knöcherne Verbindung in Abduktionshaltung,

so ist durch die Drehung des Schulterblattes eine Bewegung des Armes im Sinne der Abduktion zu erwarten. Diese Abduktionsbewegung findet nun nicht mehr in dem eigentlichen Schultergelenk statt, sondern vielmehr in dem Muskelgelenk, in dem das Schulterblatt am Thorax beweglich aufgehängt ist (HOHMANN). Wichtig ist bei der Operation die Schonung der Humerusepiphysen bei Wachsen, ausserdem müssen nach der Operation die benachbarten Muskeln, M. trapezius, M. supraspinatus und die übrigen Oberarmmuskeln aktiv beübt werden. Passive Übungen sind untersagt, da die Senkung des erhobenen Armes zur Wiederanlegung an den Thorax von selbst kommt, indem die Verschieblichkeit des Schulterblattes zunimmt (HOHMANN).

Die aktiven Übungen, wie z.B. die Hebung und Vorwärtsbewegung des Armes sollen vor allem den M. serratus anterior kräftigen, der die ganze Arbeitsleistung der Drehung des Schulterblattes und damit des mit ihm verbundenen Armes zu vollbringen hat. GOCHT und JONES klemmen das Akromion in eine Spalte zwischen Humeruskopf und Tuberculum majus ein, die sie mit einem Meissel herstellen, sie empfehlen die Operation auch nach dem 6. und vor dem 12. Lebensjahr.

Bei meinen 3 Patienten mit Deltamuskellähmung, bei denen in einem Fall der Deltamuskel nur angelähmt war, wurde einmal eine Abduktionsschiene und später eine Luxationsbandage gegeben; eine Serratusplastik war in diesem Falle vorgeschlagen, aber wegen unpassender häuslicher Verhältnisse abgelehnt worden.

Im zweiten Fall war eine Serratusplastik mit gutem Ergebnis bei Kontrolle nach 5 Jahren durchgeführt worden.

Im dritten Falle wurde nur konservativ mit Massage, Elektrisieren und Bewegungsübungen behandelt, mit zufriedenstellendem Erfolg bei Kontrolle nach 2 Jahren, so dass von einem operativen Eingriff hier abgesehen werden konnte.

II. DURCHBLUTUNGSSTÖRUNGEN BEI POLIOMYELITIS

Bei vielen neurologischen Erkrankungen ist die Beachtung der Trophik der Haut wesentlich. Nicht jede Störung der Trophik, z.B. auch der regionären Muskeln bei Kinderlähmung, ist jedoch Folge der Nervenkrankheit selbst. In sehr wesentlichem Umfang handelt es sich dabei auch um Folgen der Ruhigstellung oder um eine begleitende Gefässschädigung. Eine allgemeine Verminderung der Hautdurchblutung mit Kühle der Haut, eine Epidermisabschilferung, eine Verlangsamung des Nagelwachstums und Knochenatrophie beweisen noch nicht die neurogene Ursache; als sichere trophische Störungen neurogener Ursache können be-

stimmte Störungen des Nagelwachstums gelten, die durch starke Krümmung, abnorme Dicke des Nagels, sowie dessen spröde und brüchige Konsistenz ausgezeichnet sind (R. JUNG). Selbstverständlich können die neurogenen Ursachen auch für die übrigen, an sich pathogenetisch nicht eindeutigen trophischen Veränderungen verantwortlich gemacht werden. Die Vielzahl trophischer Störungen bei anderen spinalen Prozessen, insbesondere der Syringomyelie und der Tabes, sowie die trophischen Veränderungen bei peripheren Nervenschädigungen weisen darauf hin. Die Unterscheidung der degenerativen Muskelatrophie bei spinalen Erkrankungen bzw. Erkrankungen der peripheren Endstrecke von den Muskelerkrankungen und der Inaktivitätsatrophie ist durch die Beachtung des bei neurogener Verursachung in der Regel stärkeren Grades der Atrophie und der Lokalisation der Atrophie bzw. der Auswahl der betroffenen Muskeln möglich.

Die vasomotorischen Erscheinungen an der Haut bei bestimmten Nervenkrankheiten sind nach Art und Genese verschieden zu beurteilen und damit auch in ihrer nosologischen Bedeutung.

Bezüglich der Prüfung der Vasomotorenreaktion muss neben dem bekannten Phänomen der Vasokonstriktion und Vasodilatation auf den Unterschied zwischen der lokalen Rot- und der lokalen Weissreaktion im Gegensatz zum Reflex-Erythem verwiesen werden. Nach den Untersuchungen von U. EBECKE handelt es sich bei der lokalen Rotreaktion und der lokalen Weissreaktion um die Folge einer direkten Einwirkung auf kleinste, die Hautfarbe bedingende Gefässe. Dieser lokale Dermographismus tritt auch in der entnervten Haut auf, er bleibt also bei der Durchtrennung peripherer Nerven bestehen und ist dann sogar oft gesteigert. Dagegen ist der von der Reizstelle entfernter liegende, etwa 5-30 sec nach dem Reiz auftretende, wesentlich unschärfer begrenzte und unregelmässige "rote Hof", das sog. Reflex-Erythem, keine lokale Reaktion. Er entsteht unter Mitbeteiligung peripherer Nerven als Erweiterung der Hautarteriolen und verschwindet mit der Degeneration der versorgenden Hautnerven.

Dieses Reflexerythem, das man normalerweise durch Drücken oder Bestreichen der Haut auslöst, verschwindet bei Totalschäden peripherer Nerven in deren Versorgungsbereich im Laufe von 2-3 Wochen. Bei Reizzuständen peripherer Nerven oder während der Regenerationsvorgänge ist das Reflex-Erythem oft gesteigert.

Resektion oder entzündliche Veränderung der Vorderwurzeln führt nur vorübergehend zu einer mehr oder minder segmental begrenzten Vasodilatation und Temperaturerhöhung. Hinterwurzelreize führen zu Vasodilatation, während die Unterbrechung der hinteren Wurzeln in der Regel keine unmittelbar erkennbaren Gefässveränderungen bewirkt (mitunter Hypothermie). Bei Querschnittsläsionen kommt es nach FAY u. a. zu einem spontanen Auftreten einer Vasodila-

tation in dem unmittelbar oberhalb der Läsionsstelle gelegenen Segment öfters zusammen mit Hyperhidrosis, ("Grenzzonenhyperaktivität"). Bei einer Durchtrennung des Rückenmarks tritt im infraläsionellen Gebiet neben der Anhidrosis auch eine Vasoconstrictorenlähmung auf. Im Rückbildungsstadium kommt es mit der oft gesteigerten Schweißsekretion vielfach auch noch zu einer Steigerung der Vasodilatation mit ausgedehntem Reflexerythem. Auch Kältereize führen nicht zu der zu erwartenden Konstriktion, sondern zur Dilatation.

Sehr oft folgt aber diesen Befunden ein späteres Stadium der Vasokonstriktion mit Kühle und Blässe der Haut. Auch dabei bleibt die reflektorische Übererregbarkeit der Dilatatoren jedoch erhalten (O.FOERSTER), während der vasoconstrictorische Reflex (nach Kälte- und Stichreiz) infraläsionell nicht auslösbar wird, da sein efferenter Schenkel in beiden (unterbrochenen) Vorderseitensträngen zu suchen ist. - Auch bei Verletzungen peripherer Nerven besteht zunächst eine Vasodilatation, der nach einer Zeit eine Vasokonstriktion folgt, wahrscheinlich ebenfalls als Folge einer vermehrten Kontraktionsbereitschaft. Sie sind nicht streng an die Nervenversorgungsgebiete gebunden und halten in der Regeneration lange an. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang die von J. PHILIPIDES zur Überprüfung der Prognose peripherer Nervenschäden angegebene Methode. Der Autor sieht im Auftreten einer Vasodilatation (zusammen mit einer Temperatursteigerung nach Durchführung einer Sympathicusblockade, falls sich die Vasodilatation und Temperaturerhöhung im Gebiet eines verletzten Nerven (vor allem im Ulnaris-, Medianus- und Ischiadicusgebiet) zeigt, ein Zeichen einer erhaltenen Leitfähigkeit des sympathischen Fasern enthaltenden Nerven und damit ein Zeichen einer Regenerationsfähigkeit auch hinsichtlich der motorischen Funktion des Nerven. Grundsätzlich kann aber eine solche Wirkung einer Grenzstrangblockade nur etwas über die vasomotorische Funktion aussagen, nicht jedoch über die Restitution auch motorischer Nerven Auskunft erteilen. Die Funktionsprüfungen bei peripheren Gefäßerkrankungen und Durchblutungsstörungen sind von M. RATSCHOW und F. SCHEDEL beschrieben worden. Es muss auf diese Darstellung verwiesen werden, auch was die Durchführung der verschiedenen Prüfungsmethoden (Arbeitsversuch, Lagerungsprobe, Wechselbadprobe, Oscillometrie, Capillarmikroskopie, Messung der kapillären Rückstromzeit (SCHEDEL)), sowie die Beurteilung der Resultate angeht. - Eine zentrale Störung der Vasomotorentätigkeit kann zumeist bei medullären Erkrankungen bzw. auch Schädigung von Zwischenhirnfunktionen beobachtet werden, sie ist aber zweifellos auch von corticalen Einflüssen abhängig.

Da laut vorher gegebenem Bericht von LAUBENTHAL kurze Zeit nach Lähmungsbefall eine vermehrte Kontraktionsbereitschaft besteht, d. h. die Extremitäten meist kühl und blass sind, müssen wohl in erster Linie gefässerweiternde Massnahmen getroffen werden:

1. Die Anwendungsmöglichkeit warmer Bäder ist begrenzt. Für einen Rekonvaleszenten kann schon ein tägliches Vollbad von 15 Minuten zu anstrengend sein. Wenn man anschliessend eine kunstgerechte Trockenpackung macht, dauert die Wirkung ca. 2 Stunden an. Aber dann ist sie abgeklungen und man muss nach anderen Mitteln suchen.
2. Packungen mit heissem Wasser haben noch kürzere Wirkung. Man überzeuge sich selbst, wie rasch diese Packungen auf Körpertemperatur absinken und danach eher kühlend als erwärmend wirken. Längere Wirkung kann man mit Moorpackungen erzielen.
3. FRITZ LANGE empfiehlt in seinem klassischen Buch (1936) heisse Paraffinpackungen während der ganzen Nacht. Die abends aufgelegte Paraffinpackung ist noch am anderen Morgen warm.
4. Massage, besonders Unterwasserstrahlmassage, d.h. Massage mit dem hochgespannten Wasserstrahl ist auch der Durchblutung dienlich.

Bei meinen nachuntersuchten Patienten fand ich massive Durchblutungsstörungen in 12 Fällen:

1. Einmal waren es Durchblutungsstörungen mit venöser Stase, vorwiegend im Bereich der unteren Extremitäten, die zufriedenstellend mit Hydergin behandelt werden konnten. Hydergin ist ein Sympathicolyticum. Die Wirkung auf Gefässspasmen soll besser sein als die Sympathektomie. Es kommt dabei auch zu einer leichten RR-senkung, weshalb man sich vor Überdosierung hüten muss, um einen Kollaps zu vermeiden.
2. In einem weiteren Fall zeigte die li. Extremität verminderte Hautwärme und neigte zu Cyanose im Stehen. Derselbe Befund konnte bei zwei weiteren Fällen erhoben werden, bei denen die Extremität bereits im Liegen bläulich war und zu Kältegefühl neigte.
3. In einem weiteren Falle zeigten beide Beine Störungen der Trophik mit geringfügiger Neigung zu Kälte und livider Verfärbung.

Sämtliche Fälle von Durchblutungsstörungen bei meinen nachuntersuchten Patienten waren nur konservativ mit durchblutungsfördernden Mitteln behandelt worden.

B E I S P I E L E

Jahrgang 1948	Name + Alter	Aufnahmebefund im Städtischen Krankenhaus Passau	Entlassungsbefund aus dem Städtischen Krankenhaus Passau	Therapie in der Zwischenzeit	nach Jahren	Nachuntersuchungsbefund
Nr. 1	N J 7 Jahre	schlaaffe Lähmung am re. Bein, besonders O. S. -bereich, und am li. Bein und re. Oberarm	voll gehfähig ohne Unterstützung, nur noch Schwache im Bereich der Mm. quadriceps bds. und im Bereich des re. M. deltoideus	keine Operation abgelehnt worden	11 Jahre	Hohlklumpfuß links (deutliche Vorausstellung der Ferse und stark ausgeprägtes Langgewölbe)
Nr. 2	F J 4 Jahre	starke Paresen am gesamten li. Bein, geringe Paresen am re. Bein	Resparesen am li. Bein bes. mm. peronei und - quadriceps mit geringen Atrophien	Operation wegen Spitz-Knickfuß links	10 Jahre	operativ behandelter Spitz-Knickfuß links; Knickstellung weitgehend ausgeglichen, vorläufig noch Tragen eines Apparates, später nur Massschuhe
Nr. 3	M J 1 Jahr	schlaaffe Lähmung an bd. Beinen Paresen der Bauch- und Rückenmuskulatur	geringgradig paralytisches Schlottergelenk an den Knien bds. mit genu recurvatum, bes. links	Operation wegen Knick-Platfuß rechts und Apparat f. gelähmtes li. Bein	9 Jahre	re. Bein: operativ behandelter Knick-Platfuß, jetzt gute Funktion. li. Bein: völlig schlaff gelähmt, Kind trägt Apparat
Nr. 4	B F 5 Jahre	erhebliche Paresen des re. Beines, geringere Paresen am li. Bein	kaum merkliche Atrophien an beiden Beinen	konservativ, Übungen	13 Jahre	re. Fuß bleibt beim Gehen am Boden hängen, für Operation ist es zu spät; Lähmungsfallfuß rechts
Nr. 5	S E 1 Jahr	schlaaffe Lähmung bd. Beine, Paresen am li. Arm	Tendenz zu genu-recurvatumstellung bds.	Operation wegen Lähmungs-platfuß rechts	7 Jahre	Lähmungsplattfuß re. operativ behandelt, jetzt gute Fußform mit guter Funktion, Kind trägt jetzt normale Schuhe mit Einlagen

B E I S P I E L F

Jahrgang 1955	Name + Alter	Aufnahmebefund im Stadtischen Krankenhaus Passau	Entlassungsbefund aus dem Stadtischen Krankenhaus Passau	Therapie in der Zwischenzeit	nach Jahren	Nachuntersuchungsbefund
Nr. 1	F G 7 Jahre	an bd. Beinen schlaffe Paresen der Mm. glutei und M. ileopsoas, bds. Schwäche der Fußstreck- und Beugemuskulatur	geringe Schwäche im Bereich der Beckenmuskulatur bds.	Massage, Elektrifizieren, Einlagen, Operation vorgesehen	4 Jahre	bds. Hohlfuß und Varusstellung der Fersen
Nr. 2	S B 1 Jahr	schlaffe Paresen bd. Beine	am re. Bein: noch deutliche Paresen im Bereich der Gesäß-, Hüft-, O.S.- und U.S.-Muskulatur, deutliche Lähmung des M. tibialis anterior und genu recurvatum U.D. re. O.S./li. O.S. 20,0 / 22,25 re. U.S./li. U.S. 15,5 / 16,25	hintere Schale zum Gehen wegen der Recurvatur re. Konservative Therapie, für später Apparat und evtl. schenplastische Operation vorgesehen. Venostasin wegen Durchblutungsstörungen	1 Jahr	nach teilweise Lähmung des re. Beines (Quadriceps- und Wadenmuskulatur und Fußextensoren schwache) M. tibialis anterior vollkommen gelähmt, re. Kniegelenk, re. Hackenfußstellung angedeutet, Durchblutungsstörungen
Nr. 3	K J 3 Jahre	li. Bein: schlaffe Paresen des Mm. gluteus maximus, Ileopectaeus, Adduktoren, Quadriceps, Peroneus	li. Bein: genu recurvatum, d.h. fehlendes Schlottgelenk. U.D. li. O.S./re. O.S. 27 / 29	Nadelbehandlung in Rad-Schul-Jerbach, konservative Therapie orthopädische Schuhe, Gipsnachtschiene wegen X-Beinstellung links	5 Jahre	li. Bein: völlige Lähmung der U.S.-muskulatur, Neigung zur Hohlfußstellung und X-Beinstellung, Schwäche der O.S.-muskulatur, statische Skoliose
Nr. 4	S A 1 Jahr	vollkommen schlaffe Paresen des re. Armes und re. Beines, Paresen der Hals- und langen Rückenmuskulatur	re. Arm: massive Restparesen (M. suprascapularis und Intraspinatus, m. biceps, Triceps, Deltoides) li. Bein: schlaffe Paresen des U.S. li. D. re. O.S./li. O.S. 25 / 26 re. U.S./li. U.S. 17 / 18	Schienenapparat für re. Bein, sonst konservative Therapie	4 Jahre	re. Bein: Knick-Hackenfuß, 3 cm Beinverkürzung, Strizkyphose

B E I S P I E L E

Jahrgang 1957	Name + Alter	Aufnahmebefund im Städtischen Krankenhaus Passau	Entlassungsbefund aus dem Städtischen Krankenhaus Passau	Therapie in der Zwischenzeit	nach Jahren	Nachuntersuchungsbefund
Nr. 1	H F 24 Jahre	Parasen bd. Arme und Beine, Blasenlähmung, leichte Beeinträchtigung der Bauchpresse, leichte Atemlähmung, Eiserne Lunge !!	erhebliche Paresen und Atrophien an bd. Schultern und Oberarmen, an li. Hand, ausserdem an re. Gesäss- und Hüftmuskulatur, am li. Peronäus, keine Atemlähmung mehr!	konservativ	1 Jahr	Lähmung der Deltamuskeln bd., Lähmungen am li. Bein, bes. Eversoren der U. S., mit Ausnahme des M. ext. hall. long., auch re. M. quadriceps so gut wie ausgefallen
Nr. 2	L G 7 Jahre	schlaaffe Paresen an bd. Beinen, an re. Schulter, Oberarmgebiet + Bauchmuskeln	schlaaffe Paresen im Bereich aller Muskelgruppen bd. Beine, geringer distal als proximal, Peronäusparese re. und li. angedeutet Kyphose der LWS und BWS	ambulante, konservative Behandlung	3 Jahre	Durchblutungsstörungen re. Bein; Quadriceps daneb. M. tibialis ant. Knick- M. tibialis post. Platt- gelähmt fuss li. Bein: Quadriceps gelähmt und schlaaffe Lähmung der U. S. -Muskulatur, hier Neigung zu Klumpfüss.
Nr. 3	M R 4 Jahre	schlaaffe Paresen bd. Beine	re. Bein: Peronäusparese re., Spitzfüss re. Genu recurvatum bd., li. Bein: Beugung und Streckung in der Hüfte eingeschränkt	Apparat	3 Jahre	re. Bein: schlaaffe Lähmung der U. S. -Muskulatur, li. Bein: Schwäche der O. S. -Muskulatur, M. tibialis ant. ausgefallen, Beugekontraktur am li. Kniegelenk um 25 Grad

B E I S P I E L E

Jahrgang 1959	Name + Alter	Aufnahmebefund im Städtischen Krankenhaus Passau	Entlassungsbefund aus dem Städtischen Krankenhaus Passau	Therapie in der Zwischenzeit	nach Jahren	Nachuntersuchungsbefund
Nr. 1	H G 3 Jahre	im wesentlichen abortiv re, U. S.; U. D. = 1/2 cm schlaaffe Parese bd. Beine	gleicher Befund wie bei Aufnahme	ambulant, konservative Therapie	1 Jahr	keine Muskelausfälle, keine Atrophien mehr
Nr. 2	S C 6 Jahre		fast komplette schlaffe Parese der Hüft- O. S.- und U. S.-Muskulatur bd. Beine, gewisse Beweglichkeit der Zehenrek- ker und Beuger bds., des re. M. quadri- ceps und M. biceps U. D. U. S. re. /li. 19, 5/19, 5 O. S. re. /li. 26, 5/25, 5	Stützapparat für bd. Beine, re. mit gewalktem Beckenkorb + 2 Krücken	2 Jahre	Durchblutungsstörung, noch Restparese an bd. Beinen, im Becken- und übrigen Beinbereich, Schwäche der Rücken- und Bauchmuskulatur
Nr. 3	P M 2 Jahre	incomplete schlaffe Parese des li. Armes und li. Beines	Restparesen im Bereich des li. Beines (Quadriceps leicht paretisch) U. D. re. O. S. /li. O. S. re. U. S. /li. U. S. 1, 5 cm weniger 1, 5 cm weniger li. Arm: M. deltoideus + M. triceps zel- gen leichte Restparesen	Einlagen mit Innen- und Aus- senrand, Nachtschiene	1 Jahr	erhebliche Schwäche der Wadenmuskulatur li., Nei- gung zu Knick- und Hak- kenfuß, li. Ferse in Val- gustellung, Längsgewölbe abgeflacht, am li. Arm keine Ausfallserscheinun- gen mehr

H. DIE AKTIVE SCHUTZIMPfung GEGEN KINDERLÄHMUNG

Da Kleinkinder, wie die Ausführungen über die Durchseuchungskurve gezeigt haben, am eisten gefährdet sind, kommt die Impfung bevorzugt für Kinder vom vollendeten 1. bis zum vollendeten 3. Lebensjahr in Betracht.

Zur Impfung nach SALK gehören eine zweimalige Einspritzung des Impfstoffes unter die Haut im Abstand von 2-4 Wochen und eine dritte Einspritzung nach 7-12 Monaten.

Die Polioschutzimpfung nach SALK entspricht dem Impfprinzip mit inaktiviertem Impfstoff, mit sog. "Formol-Vaccine". Die Entwicklung inaktivierter Impfstoffe ist in den USA an den Namen SALK, in Deutschland an den Namen von HAAS und die Behring-Werke geknüpft.

Ein anderes Prinzip, nämlich das der Impfung mit lebenden Viren, liegt der Impfung nach SABIN, der sog. Schluckimpfung zugrunde.

Der grösste Vorteil der Vaccine auf der Basis inaktivierter Viren liegt sicher in dem völligen Verlust ihrer Infektiosität. Doch braucht man wahrscheinlich höhere Mengen des präformierten Antigens und eben, wie oben beschrieben, mehrfache Injektionen, um eine sehr lange anhaltende Immunität zu vermitteln, als wenn man lebende Viren verimpft. Zu der Methode mit Lebend-Viren ist zu bemerken, dass die am schwierigsten zu erfüllende Forderung die der absoluten Sicherheit ist. Der Vorteil der Lebend-Vaccine liegt aber darin, dass es bereits einer Minimal-Dosis gelingt, eine lang anhaltende Immunität zu erzeugen, da das Verfahren ja die natürliche Infektion mit anschliessender stiller Feiung nachahmt.

Die Ursache, warum der SABIN-Impfstoff in Deutschland zum Grosseinsatz kommt, ist rein produktionstechnischer Natur. Auf Kontraindikationen kann die Lebendimpfung nicht viel Rücksicht nehmen, da eine Zurückstellung wegen der Infektion durch Passagen aus zweiter und dritter Hand ohnehin illusorisch ist. Die Lebendimpfung ist aber dennoch nach den "Richtlinien für den Impfarzt zur Durchführung der Schutzimpfung gegen Kinderlähmung" zu handhaben, in denen als selbstverständlich gefordert ist, dass nur gesunde Personen geimpft werden.

Als Kontraindikationen werden die Tonsillektomie (2 Wochen vor und 2 Wochen nach der Lebendimpfung) und jede Cortisonbehandlung empfohlen.

Auch Schwangere soll man impfen, da die Gefahr der Erkrankung des Kindes besteht. Im ersten Trimenon der Schwangerschaft kann die Poliomyelitis-Impfung zwar zu Embryopathien führen, jedoch handelt es sich dabei um ein seltenes Ereignis.

Auf alle Fälle soll in der Schwangerschaft nur die Impfung nach SALK durchge-

führt werden, da wir mit der Verwendung des Lebendimpfstoffes bei Schwangeren noch nicht genügend Erfahrung haben. Zwar soll es angeblich zu Embryopathien nur dann kommen, wenn eine Virämie vorliegt, die zwar der Typ II der Lebendviren beim Menschen gelegentlich machen soll, die aber von den übrigen zwei Typ I und Typ III nicht bekannt ist, man sollte aber trotzdem hier zurückhaltend sein.

Der günstigste Moment für die Impfung sind die Wintermonate, damit ein wirk-samer Schutz für die gefährliche Zeit im nächsten Sommer und Herbst erzielt wird.

Die bisher beobachtete Impfstörungsquote, wobei es sich um Abgeschlagenheit, Magen-Darmstörungen und kurzdauernde Lähmungen handelte, lag unter 3 %.

I. ZUSAMMENFASSUNG

Bei meinen Nachuntersuchungen von Kinderlähmungsfällen, deren akutes Krankheitsstadium bis zu 12 Jahre zurücklag, bin ich zu folgenden Ergebnissen gekommen:

1. Das Verhältnis erkrankter Männer : erkrankter Frauen lag bei 1,18 : 1, was mit der Weltliteratur übereinstimmt, dass Männer etwas häufiger erkranken als Frauen, meine Zahl stimmt aber auch mit der Beobachtung überein, dass sich das Verhältnis immer mehr ausgleicht wegen der zunehmenden Belastung der modernen Frau.
2. 10,9 % Erwachsene waren erkrankt, in der Weltliteratur sind 10-30 % beschrieben.
3. Nervaler, aparytischer Verlauf bei 22,4 %;
völliges Verschwinden der Lähmungen während des stationären Aufenthaltes bei 29,4 %;
vollständiger Rückgang der Lähmungen nach Entlassung innerhalb von 2-3 Jahren bei 16,7 %;
endgültiges Bestehenbleiben der Lähmungen bei 22,4 %;
in der Weltliteratur bei (23,0 %);
an den Folgen der Poliomyelitis verstorben 9,3 %;
in der Weltliteratur (9,4 %);
4. Weiterhin fand ich die Beine etwa doppelt so häufig befallen wie die Arme und 4 mal so häufig wie die Atemmuskulatur, was mit den Beobachtungen in der Weltliteratur übereinstimmt;

5. Am häufigsten wurden bei meinen Patienten befallen;
 - a) der M.tibialis anterior;
 - b) der M.flexor digitorum communis;
 - c) der M.tibialis posterior;
 - d) der M.quadriceps;
 - e) der M.deltoideus;
 - f) der M.glutaeus maximus etc. siehe Tabelle!
6. An bleibenden Fehlformen standen
 - a) Knick-Plattfuss (entsprechend dem Ausfall der Mm.tibiales!) mit 14 Fällen an 1.Stelle;
 - b) Spitzfuss und Skoliose mit je 13 Fällen an 2.Stelle;
 - c) X-Bein mit 12 Fällen an 3.Stelle;
 - d) Hackenfuss mit 10 Fällen an 4.Stelle;
 - e) Hohlfuss mit 9 Fällen an 5.Stelle;
 - f) Hohl-Hackenfuss und Klumpfuss mit je 8 Fällen an 6.Stelle;
 - g) Kniebeugekontraktur, Knick-Hackenfuss und Plattfuss mit je 7 Fällen an 7.Stelle;

an 8., 9., 10., 11., 12., 13.Stelle folgen: Spitzhohl- und Knickfuss, O-Bein, Spitzklumpfuss, Spitzknickfuss, Beckenschiefstand, Adduktionsschulter, Knick-Platt-Spreizfuss, Lordose und Kyphose,
7. Behandelt wurden
 - a) Die Skoliosen erfolgreich mit Liegeschalen aus Gips, Glissonschnur, Rückenmassage, Turnübungen, Extension, Hebelkorsetts, ein Fall wurde operativ nach der Methode von MAX LANGE behandelt.
 - b) der Spitzfuss operativ mit gutem Erfolg in 2 Fällen, wie die Kontrolle nach 3 und 5 Jahren zeigte nach folgender Methode:
Arthrorise für das obere Sprunggelenk, sowie Verlängerung der Achillessehne;
 - c) der Hackenfuss operativ 2 mal mit gutem Erfolg, einmal mit einem Rezidiv bei Kontrolle nach 3 und 2 Jahren nach folgender Methode: Transplantation der Peronealsehnen und Raffung der Achillessehne, später noch Ausführung einer Arthrodesse des unteren Sprunggelenkes;
 - d) der Klumpfuss in 3 Fällen operativ 1 mal mit Erfolg und 2 mal mit Rezidiv nach folgenden Methoden:
Entfernung der Plantarfascie, Zurückverlegung der Sehne des M.extensor hallucis longus auf das Os metatarsale und Verpflanzung des M.tibialis anticus auf die Lateralseite des Fusses; Kontrolle nach 4 Jahren ergab gutes Ergebnis;
in einem weiteren Fall wurde sehnenplastisch in der oben beschriebenen Weise operiert mit Rezidiv nach 2 Jahren, Erfolg erst nach knochenplastisch-

- scher Reoperation;
 der dritte Fall wurde ebenfalls sehnenplastisch operiert mit Rezidiv bei Kontrolle nach 1 Jahr;
- e) der Knick-Plattfuss operativ mit gutem Ergebnis in 9 Fällen und 1 Rezidiv nach Kontrolle nach 3 und 4 Jahren nach folgender Methode:
 Verpflanzung des M. extensor digitorum longus sowie des M. fibularis tertius auf das Navicular und Verankerung der Sehnenstumpfe mit den gelähmten Mm. tibiales anterior und posterior, weiterhin Raffung der Gelenkkapsel und Rückverpflanzung des M. extensor hallucis longus auf den ersten Mittelfussknochen; bei Fällen mit nur geschwachten, nicht gelähmten Muskeln zufriedenstellende Korrektur mit Spiralschienenanlagen;
- f) das genu recurvatum in 2 Fällen zufriedenstellend mit einem Apparat mit hinterer Schiene, in einem weiteren Fall operativ durch eine Quadricepsplastik (= Ersatz des Streckmuskels durch den M. biceps femoris, caput breve) mit gutem Erfolg bei Kontrolle nach 4 Jahren;
- g) der Beckenschiefstand in 2 Fällen mit zufriedenstellendem funktionellen Erfolg lediglich durch Apparate mit Beckenkorb;
- h) die Deltamuskellähmung in einem Fall mit Abduktionsschiene und Luxationsbandage, in einem weiteren Fall operativ mit Serratusplastik, mit gutem Ergebnis bei Kontrolle nach 5 Jahren; im dritten Fall nur konservativ mit Massage, Elektrisieren und Bewegungsübungen, ebenfalls mit zufriedenstellendem funktionellen Ergebnis;
- i) die Durchblutungsstörungen erfolgreich mit Hydergin.

J. LITERATURVERZEICHNIS

- Agduhr: zit. nach Sjövall
- Albert: zit. nach Hohmann
- Bayer v.: zit. nach Hohmann
- Biesalski: zit. nach Hohmann
- Bingold, A.C.: Transartikuläre Spanarthrodese des oberen und unteren Sprunggelenkes.
London, J. Bone Surg. (brit.) 1956, Bd.38 B, 44;
- Blumenthal: zit. nach Hohmann
- Brehme, Th.: Die Poliomyelitis.
Ärztehefte des Deutschen Grünen Kreuzes; Deutscher Ärzte-
verlag Köln-Berlin, 1958, 115 S.
- Buchthal: zit. nach Sjövall
- Charnley: zit. nach Hohmann
- Compelle: zit. nach Hohmann
- Debrunner, H.: Einfaches operatives Verfahren zur Stabilisierung schwerer
Knickfüsse.
Schw.med.Wschr.1954, Nr.35
- Drobnik: zit. nach Hohmann
- Ebecke v.: zit. nach Laubenthal
- Enders: zit. nach Brehme
- Erlacher, Ph.: Neue therapeutische Erfahrungen bei der orthopädischen Be-
handlung der Poliomyelitis.
Wien, Klin.Wschr.1955, Bd.10/67
- Neue Theorie über Skolioseentstehung und -behandlung.
Wien, Klin.Wschr.1954, Bd.9/66;
- Fanconi, Gu.: Die Poliomyelitis und ihre Grenzgebiete.
Verlag Benno Schwabe u. Co., Basel 1945, 694 S.
- Fay: zit. nach Laubenthal
- Foerster, O.: zit. nach Laubenthal und Hohmann

- Frey: zit. nach Hohmann
- Gocht: zit. nach Hohmann
- Greifensteiner: zit. nach Hohmann
- Grueff, P.: La triplice arthrodesi mediante artagallettannia temporanea nella cura delle deformità poliomyelitiche del piede.
(Die Tripelarthrodesi mit zeitweiliger Talusresektion zur Behandlung der poliomyelitischen Fussdeformität)
Minerva Orthop. 1956, Bd. VII.
- Grulee: zit. nach Fanconi
- Guerin, R.: Sul trattamento del piede talo paralitico.
(Zur Behandlung des paralytischen Hackenfusses)
Minerva Orthop. (ital.) 1955, Jg. VI, H. 6
- Haas: zit. nach Hohmann
- Hass: zit. nach Max Lange
- Herndorf, Ch.H.:
Transposition of the Tibialis anterior in the Treatment of Paralytic Talipes Calcaneus.
J. Bone Surg. (amer.) 1956, Bd. 38, A 44
- Heymann, G.: Über den derzeitigen Stand der Poliomyelitis-Versorgung im Bezirk Leipzig.
Inaugural-Dissertation Univ. Leipzig 1956
- Hoffmann: zit. nach Hohmann
- Hohmann, G.: Fuss und Bein. Ihre Erkrankungen und deren Behandlung.
Verlag von J.F. Bergmann, München 1949
- Hand und Arm. Ihre Erkrankungen und deren Behandlung.
Verlag v. J.F. Bergmann, München 1951, 271 S.
- Orthopädie: Die Spinale Kinderlähmung.
Verlag Carl Winter, Universitätsverlag Heidelberg 1947, 143 S.
- Orthopädische Gymnastik.
Verlag Georg Thieme, Stuttgart 1957, 138 S.
- Orthopädische Technik.
Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1946, 207 S.

- Hooke: zit. nach Hohmann
- Ingelram: Resultats de l'arthrodèse tibiotarsienne.
(Ergebnisse der Sprunggelenksarthrodese)
Lille, Chir. 1955, Bd. 10, Nr. 5/6
- Resultats de l'operation de Lambrinudi dans le pied equin paralytique.
(Ergebnisse der Operation nach Lambrinudi beim Lähmungspitzfuß)
- Jung, R.: zit. nach Laubenthal
- Jones: zit. nach Max Lange
- Knupfer: zit. nach Hohmann
- Kugelberg: zit. nach Sjövall
- Lacheretz: gen. mit Ingelram und Lorthier s.o. !
- Lambrinudi: zit. nach Ingelram, Lacheretz und Hayem.
- Lange, F.: zit. nach Hohmann
- Lange, M.: Die spinale Kinderlähmung.
Beihefte zum Archiv für Kinderheilkunde, 21. Heft;
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1940, S. 68-75
- Die operative Behandlung der Skoliose.
Med. Klin. 1956, Jg. 51, Nr. 43
- Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre.
J. F. Bergmann Verlag, München 1951, 844 S.
- Laubenthal: Durchblutungsstörungen bei neurologischen Erkrankungen.
Unter: Klinik des myelitischen Symptomenkomplexes von
Bodechtel und Schrader.
Handbuch f. Innere Medizin, 4. Aufl. Neurologie Bd. V/2,
S. 319
- Legg: zit. nach Hohmann
- Levaditi: zit. nach Brehme
- Lexer: zit. nach Brehme
- Lorthier: gen. mit Ingelram und Lacheretz s.o.
- Maxwell: zit. nach Brehme

- Mayer, L.: zit. nach Hohmann
- Mele: gen. mit Ingelram und Lacheretz s.o.
- Muralt v.: zit. nach Max Lange
- Netter: zit. nach Brehme
- Nicoladoni: zit. nach Hohmann
- Niederecker, K.:
 Tätigkeitsbericht der Orthopadischen Klinik, König-Ludwig-Haus,
 Würzburg, 1946-51.
 1. Die Kinderlähmung.
 Druck der Universitätsdruckerei H. Stürzt AG, Würzburg 1952,
 215 S.
- Olitzky: zit. nach Brehme
- Ombrédanne: zit. nach Hohmann
- Panos: zit. nach Fanconi
- Paul: zit. nach Brehme
- Phillipides, J.: zit. nach Laubenthal
- Poli, A.: Trapianto muscolare nella paraliso del deltoide.
 (Muskelverpflanzung bei Deltoideuslähmung)
 Arch. orthop. (ital.) 1953, Bd. 66
- Port: zit. nach Sjövall
- Ratschow, M.: zit. nach Laubenthal
- Roaf, R.: Paralytic Scoliosis.
 (Lähmungsskoliose)
 J. Bone Surg. (brit.) 1956, B 38, H. 3
- Robins: zit. nach Brehme
- Roemer: zit. nach Brehme
- Rokitansky: zit. nach Hohmann
- Romberg: zit. nach Hohmann
- Sabin: zit. nach Brehme
- Salk: zit. nach Brehme

- Schede, F.: Die orthopädische Behandlung der spinalen Kinderlähmung.
(Aus Theorie und Praxis der Krankengymnastik)
Richard Pflaum Verlag, München 1954, 63 S.
- Die Skoliose.
Schweiz.med.Wschr.1954, Nr.35
- Schedel, F.: Kapilläre Rückstromzeit
(Passau/München)
- Sherrington: zit. nach Sjövall
- Sjövall, H.: Chirurgie der Poliomyelitis.
(Aus Aktuelle Fragen der Inneren Medizin).
Verlag Walter de Gruyter u. Co., Berlin W 35, 1949, 144 S.
- Sonnenschein, A.:
Zur Arthrodesse der Fussgelenke.
Chirurg 1955, Bd.26 H.1
- Spitzky: zit. nach Hohmann
- Stoffel: zit. nach Hohmann
- Strong, Ch.H.: zit. nach Hohmann.
- Tourpet: zit. nach Hohmann
- Underwood: zit. nach Brehme
- Vulpius: zit. nach Max Lange
- Watemann, H.: zit. nach Hohmann.
- Weitnauer, H.: Erfahrungen bei der operativen Behandlung von Knick-Platt-
füßen.
Med.Klin.1955, Jg.49, Nr.47
- Weller: zit. nach Brehme
- Wells: zit. nach Fanconi
- Whitman: zit. nach Hohmann
- Wickmann: zit. nach Fanconi
- Young: zit. nach Brehme
- Zappert: zit. nach Fanconi

LEBENS LAUF

Am 1. Juli 1936 wurde ich als Tochter des Bankbeamten Helmuth Kettlitz und seiner Ehefrau Martha, geb. Kitschke in Obernigk geboren. Von 1942 bis 1947 besuchte ich die Volksschule und anschliessend die Oberrealschule und das Mädchenrealgymnasium in Passau. Im Juli 1956 machte ich an der zuletzt genannten Schule das Abitur. Vom Wintersemester 1956/57 bis zum Wintersemester 1961/62 studierte ich ohne Unterbrechung an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Medizin, wo ich im Februar 1959 das Physikum und im Juli 1962 das Staatsexamen bestand.

Vom 1. August 1962 bis zum 28. Februar 1963 war ich auf der Chirurgischen Abteilung des Heinrich-Lanz-Krankenhauses, Mannheim, als Medizinalassistentin tätig, vom 1. März 1963 bis 15. Mai 1963 auf der gleichen Abteilung im Gemeindekrankenhaus, Obernzell. Vom 15. Mai 1963 bis 15. November 1963 absolvierte ich meine interne Medizinalassistentenzeit in der II. Medizinischen Klinik der Universität München, vom 15. November 1963 bis 31. März 1964 war ich in der gleichen Eigenschaft in der II. Frauenklinik der Universität München tätig. Vom 1. April 1964 bis 31. April 1964 war ich im Kinderkrankenhaus Passau und vom 1. Mai 1964 bis 31. Juli 1964 im Kinderkrankenhaus München-Schwabing als Medizinalassistentin beschäftigt.

Am 31. Juli 1964 erhielt ich meine Approbation.

